

Gestió de projectes

Teoria de projectes

- | -

El projecte

Dr. Jordi Ortiz-Domènech

(Última actualització: 02/10/15)

versió 15s01

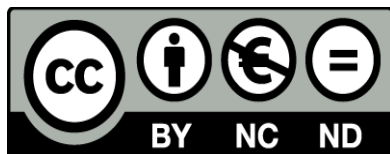
Jordi Ortiz-Domènech

Professor Titular de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG) de la Universitat Politècnica de Catalunya. Doctor en Enginyeria de Projectes i Sistemes per la Universitat Politècnica de Catalunya. Màster en Disseny i Desenvolupament de Sistemes Interactius per la Universitat Politècnica de Catalunya, la Universitat de Barcelona i la Universitat Autònoma de Barcelona. Enginyer d'Organització Industrial per la Universitat Politècnica de Catalunya. Llicenciat en Periodisme per la Universitat Pompeu Fabra. Enginyer Tècnic Industrial per la Universitat Politècnica de Catalunya. Més de 30 anys d'experiència professional en el camp dels projectes d'enginyeria.

El mes de novembre de 2014 en M.L.M. va apropiar-se amb engany i males arts del document digital de l'assignatura de Gestió de projectes titulat “Introducció a la redacció i la direcció de projectes -2014- “ del que jo en sóc autor, per aquest motiu protegeixo aquesta obra amb la llicència citada a continuació.

Per la mateixa raó aquest exemplar només estarà disponible en format paper al Centre de Reprografia Ahlens S.L., Rambla Exposició, 39, 08800 Vilanova i la Geltrú.

Aquesta obra està subjecta a la llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0 Internacional Creative Commons. Per veure una còpia de la llicència, visiteu <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.



Taula de continguts

1. Conceptes bàsics del projecte.....	3
1.1. Definició de projecte.....	3
1.2. Introducció al projecte.....	7
1.3. Les etapes d'un projecte tradicional.....	8
1.4. Les fases prèvies al projecte.....	9
1.4.1. Plantejament.....	9
1.4.1.1. Necessitat.....	9
1.4.1.2. Idea.....	9
1.4.1.3. Definició d'objectius.....	9
1.4.2. Informació.....	9
1.4.2.1. Mercats.....	10
1.4.2.2. Documentació.....	10
1.4.2.3. Presa de dades.....	10
1.4.3. Quantificació.....	10
1.4.4. Comprovació.....	10
1.5. El cicle de vida del projecte.....	10
1.5.1. Fase de definició.....	11
1.5.1.1. Estudi d'objectius.....	11
1.5.1.2. Estudi de requeriments.....	11
1.5.2. Fase de concepció.....	12
1.5.2.1. Concepció general.....	12
1.5.2.2. Concepció detallada.....	12
1.5.3. Fase de construcció.....	12
1.5.4. Fase de posada en marxa.....	13
1.5.5. Fase de cessió.....	13
1.6. Objectius del projecte.....	13
1.7. L'estructura del projecte tradicional.....	14
1.7.1. L'estructura del projecte segons la Norma UNE 157001 (2002).....	15
1.8. Els documents del projecte.....	16
1.8.1. Consideracions prèvies als documents del projecte.....	16
1.8.2. La Memòria.....	16
1.8.3. El Plec de Condicions.....	17
1.8.4. El Pressupost.....	20
1.8.5. Els plànols.....	21
1.9. Conclusions del capítol.....	22
1.10. Lectura complementària: La Norma UNE 157001 “Criteris generals per a l'elaboració de projectes”.....	23
1.10.1. Objecte i camp d'aplicació.....	23
1.10.2. Normes para consulta.....	23
1.10.3. Definicions.....	24
1.10.4. Requisits generals.....	25
1.10.4.1. Títol.....	25
1.10.4.2. Documents.....	25
1.10.5. Índex general.....	26
1.10.6. Memòria.....	26
1.10.6.1. Contingut.....	26
1.10.7. Annexos.....	28
1.10.8. Plànols.....	29

1.10.9. Plec de condicions.....	30
1.10.10. Estat de mesuraments.....	31
1.10.11. Pressupost.....	31
1.10.12. Estudis amb entitat pròpia.....	32
1.11. Lectura complementària: Elaboració de materials escrits.....	33
1.11.1. Compaginació.....	33
1.11.2. Paper.....	33
1.11.3. Redacció per una cara o dues.....	33
1.11.4. Marges.....	34
1.11.5. Tipografia.....	35
1.11.5.1. Tipus de lletra.....	35
1.11.5.2. Interlineat.....	36
1.11.5.3. Majúscula i minúscula.....	36
1.11.5.4. Estils.....	36
1.11.6. Numeració de les pàgines.....	37
1.11.7. Tabuladors.....	37
1.11.8. Inici del paràgrafs.....	37
1.11.9. Finals de línia.....	37
1.11.9.1. Justificació de paràgrafs.....	37
1.11.9.2. Partició de mots a final de línia.....	38
1.11.9.3. Separació d'expressions a final de línia.....	39
1.11.10. Línies de punts conductors.....	39
1.12. Bibliografia de l'obra completa.....	40
1.12.1. Normativa.....	41

1. Conceptes bàsics del projecte

L'objectiu principal d'aquest capítol és revisar el desenvolupament del problema de la realització dels projectes, tant les diverses propostes teòriques com els plantejaments de fons que les regeixen. També és objectiu d'aquest text conèixer com es realitza un projecte industrial detallant tots els passos que es segueixen des del plantejament del producte fins a la seva execució.

Treballar en enginyeria és sinònim de projectar i de dissenyar i s'ha de començar per la definició de projecte d'enginyeria.

Afirma Álvarez García (2006) que els projectes tenen a veure amb el contingut del procés de planejament (identificació de problemes i necessitats formulació d'objectius i metes), amb la participació dels sectors interessats en aquesta identificació i formulació, amb la instrumentació (selecció de mitjans, accions i estratègies), amb l'organització i gestió del procés (coordinació i distribució de funcions) i amb l'avaluació (verificació de fites aconseguides i la recuperació d'experiències).

En la formulació de plànols i programes sol participar un nombre relativament reduït de persones, generalment del més alt nivell jeràrquic de l'empresa i, a vegades, també de preparació, però en la formulació i desenvolupament de projectes, la participació és més àmplia i no per això és menys necessària la preparació i competència dels responsables del seu desenvolupament. Un bon projecte no sorgeix com a solució improvisada i difícilment podrà garantir l'èxit dels seus objectius i metes si no compta amb personal competent per a la seva realització. Un bon projecte sol sorgir, més que de la idea genial d'un individu intel·ligent i brillant, del treball organitzat d'un equip humà, en el qual es combinen l'anàlisi racional amb la intel·ligència creativa, s'aprofiten recursos i es coordinen esforços per a aconseguir els resultats que es proposen.

1.1. Definició de projecte

Com no hi ha una definició generalitzada de projecte, és convenient revisar diverses definicions per a tenir una idea més precisa de la peculiar naturalesa i de les diferents accepcions que se li poden donar a aquest concepte.

El Diccionari de la Llengua Catalana del Institut d'Estudis Catalans defineix com a projecte: “Estudi detallat d'una cosa a realitzar” i “Conjunt de plànols i de documents explicatius que donen totes les dades tècniques i totes les vistes d'elements o de conjunt necessàries perquè es pugui fabricar una màquina, una instal·lació, o construir un edifici, un pont, etc., d'acord amb les instruccions dels qui ho encarreguin o segons un programa establert”.

En el Diccionari de la Reial Acadèmia Espanyola apareixen dos conceptes del que és un projecte: “Planta i disposició que es forma per a la realització d'un tractat, o per a l'execució de quelcom d'importància” i “Conjunt d'escrits, càlculs i dibuixos que es fan per a donar idea de com ha de ser i el que ha de costar una obra d'arquitectura o d'enginyeria”.

Segons la norma UNE 157001 “Criteris generals per a l'elaboració de projectes” un projecte és: “Conjunt de documents, models o maquetes, en suport físic, lògic o un altre, que té com a objecte la definició i la valoració de les característiques d'un producte, obra, instal·lació, servei o programari (suport lògic), que es requereixen en funció del seu fi o destí”.

Segons Cos (1995) en l'actualitat les definicions anteriors han de considerar-se almenys com incompletes i antiquades, ja que són fonamentalment limitadores. es centren en la pura descripció tècnica (com ha de ser) i en l'aspecte econòmic (el que ha de costar), desconeixent aspectes tan importants com els orígens de l'obra (per què fer-la?), la seva finalitat (¿per a què servirà l'obra?), la

manera com se'n va a desenvolupar-se (com fer-la?), o l'entorn en què ha de realitzar-se. És un concepte antic de projecte, centrat exclusivament en els aspectes documentals, que no té en compte la complexitat dels projectes actuals, la necessitat d'establir una organització adequada i la importància que el projecte compleixi el més exactament possible la tasca per al que està destinat, i això dins del termini i el cost requerits.

El projecte tradicional està orientat exclusivament a l'obra, que es desvincula totalment del projecte com a tal. És una definició adaptada fonamentalment als projectes del camp dels recursos naturals, infraestructures o edificació, afirma Cos (1995).

Álvarez García (2006) cita com principals definicions del concepte tècnic de projecte els que apareixen en els manuals i guies per a l'elaboració de projectes, difosos per l'Organització de les Nacions Unides (ONU), el Banc Mundial (BM) i el Banc Interamericà de Desenvolupament (BID) i definicions proposades pels especialistes en els manuals sobre disseny, formulació i desenvolupament de projectes:

"Projecte és el conjunt d'antecedents que permeten estimar els avantatges i desavantatges econòmics de l'assignació de recursos per a la producció de determinats béns i serveis (ONU, 1973).

"Un projecte és una empresa planificada consistent en un conjunt d'activitats interrelacionades i coordinades a fi d'arribar a objectius específics dins dels límits d'un pressupost i un període de temps donats" (ONU, 1984).

"Projecte és una empresa que compta amb recursos financers, materials i humans i està orientada a la consecució d'un determinat objectiu en un període de temps Donat" (BID).

"Projecte és la menor unitat d'activitats que es poden planejar, analitzar i administrar aïlladament" (Salomó i Edin).

"Projecte és un conjunt d'activitats que té un principi i un fi definibles i que es pot administrar aïlladament per a arribar a l'objectiu pel qual aquesta activitat va ser instituïda" (R. L. Martino).

"Projecte és un procés l'objectiu del qual és transformar una idea en un producte acabat, constituït per béns i serveis que seran els mitjans per a produir altres béns o serveis ... En general un projecte neix d'una institució existent que vol fer una modificació qualitativa o quantitativa de la producció del seu sistema de règim. També potser el projecte consisteixi a crear una institució nova, però sempre hi haurà un organisme que formuli i executi el projecte que és la seva entitat mare" (Luis Alfarsar i José Llenyater).

Per a Álvarez García (2006) el projecte representa "la unitat més operativa dins del procés de planificació i constitueix l'escaló final d'aquest procés. Està orientat a la producció de determinats béns o a prestar serveis específics ". Cita Álvarez a alguns autors que consideren que un projecte és "un instrument per a l'acció que pressuposa la sistematització i ordenació d'una sèrie d'activitats específiques i l'assignació de responsabilitats per a arribar a determinats objectius" i que defineixen al projecte en relació amb un programa específic: "és la unitat menor en què es poden separar les accions concurrents per al compliment dels objectius i metes d'un programa, que involucra un estudi específic que permet estimar els avantatges o desavantatges d'assignar recursos per a la realització d'aquesta acció (Espinoza)".

Per la seva banda es defineix al projecte com un "disseny o pensament d'executar quelcom; qualsevol previsió, ordenació o predeterminació que es fa per a l'execució d'una obra o operació. Component o unitat més petita que forma part d'un programa. Conjunt d'activitats que es proposen realitzar d'una manera articulada entre si, a fi de produir determinats béns o serveis capaços de satisfer necessitats o resoldre problemes (Ander-Egg) ", cita d'Álvarez García (2006).

En un intent de síntesi integradora de les definicions presentades pels especialistes, Álvarez García (2006) afirma que un projecte és un procés que descriu la idea dinàmica d'una acció organitzada per a aconseguir determinats fins o objectius, que es pot planejar, administrar i avaluar per si mateix, constituint un àmbit de gestió peculiar que no pot ser confós amb el de l'entitat mare o del sistema on sorgeix. Però no sembla convenient admetre que un projecte es pugui planejar i administrar aïlladament de qualsevol referència institucional o de determinats plans i programes que operen en el

context en què aquest projecte sorgeix i es desenvolupa. En congruència, el projecte es pot definir com la descripció i desenvolupament d'un procés que permet resoldre un problema rellevant i complex, i orientar un procés de canvi mitjançant la instrumentació d'estratègies apropiades, dins d'un horitzó de temps i espai donats.

El Decret de data 19 d'octubre de 1961 pel qual es van aprovar les tarifes d'honoraris dels enginyers en treballs a particulars, en el seva part segona denominada "Normes Generals", punt segon, diu: "S'entén per projecte la sèrie de documents que defineixen l'obra, en forma tal que un facultatiu diferent de l'autor pugui dirigir d'acord amb el mateix les obres i treballs corresponents", per a Cos del Castillo (1995) aquest decret és un dels pocs documents produïts per l'Administració Pública on es fa referència al contingut del projecte i que en conseqüència, pot servir de suport per a una definició legal del mateix i dels seus continguts.

Per a Piquer (1986) el projecte és:

La eina indispensable per a la construcció d'una obra.

El projecte és la base i definició d'un ens futur.

El projecte és la resposta adequada a un problema.

El projecte és la solució que omple un desig útil, just i eficaç, nascut d'una necessitat.

El projecte, en enginyeria civil, és la praxi deontològica d'una civilització progressista.

En general, un projecte és l'estudi complet d'un objectiu degudament definit, adequadament plantejat i determinat amb exactitud.

Per a aquest autor el projecte ha d'incloure la descripció gràfica de tots els elements necessaris per al seu feliç compliment, els requisits i condicions que han d'exigir-se i el seu cost total previst. El projecte no ha de confondre's amb el seu objectiu: "En enginyeria civil, com en tantes branques de la ciència, les obres han de projectar-se prèviament. Però el projecte no és l'obra. És la seva definició. És l'instrument que permetrà la seva execució i el mitjà ineludible per a la presa de decisions. No és un cost eventual a afegir a una obra, sinó una condició "sine qua non" perquè aquesta obra pugui dur-se a terme", Piquer (1986).

Declara Piquer (1986): "A través de la història, el ser humà, des del seu origen fins als nostres dies, no ha cessat, conscientment o inconscientment, en el seu afany projectista. No ha cessat de projectar. Amb major o menor esforç i encert, la seva evolució i la del seu entorn ha sigut possible gràcies al impuls de les idees. La projecció d'una idea constitueix el fonament d'un projecte. La seva materialització és la realitat que segueix al pensament. Materialitzar un projecte és plasmar les idees de forma tal que qualsevol altra persona, més o menys coneixedora d'aquestes idees, pugui dur a terme la realitat o obra que el projecte preconitza. El projecte ha de definir una obra o succés futurs de forma inequívoca. El projectar, com a art, és l'acte pel qual, l'home, valent-se d'elements materials, dóna forma sensible a una concepció de l'intel·lecte. Comportarà major especialització del projectista -i per descomptat major laboriositat- el projecte d'una presa de volta que el projecte d'un viatge a París, però ambdós requeriran una tècnica anàloga. Dient, sense més, que projectarem una presa de volta, ja hem comès una falta greu. Hi ha petició de principi. Per què ha de ser volta? I potser, per quina presa? El problema que pretenem abordar ha de definir-se amb claredat i pot ser de molt diversa índole: necessitem embassar aigua en un punt, o bé produir energia elèctrica en una zona o potser regular un riu o ambdues coses al mateix temps. Segons aquests i altres casos, pot precisar-se o no una o més preses i poden ser de tipus volta o no. En el projecte del viatge a París succeeix quelcom semblat: Es tracta de passar unes vacances o d'efectuar una compra o només de visitar la torre Eiffel. La petició de principi també es produirà segons els casos. Tal vegada per a aquesta determinada compra, el viatge més adequat no sigui París. Sol ocórrer en la vida pràctica, que els estudis de planejament i previs es fan sovint de forma mental i fins i tot amb èxit. En Enginyeria Civil no ens podem permetre aquest luxe, encara que estimem com a qualitat important la intuïció del projectista. En tot cas, l'exacta definició del problema és fonamental per a la seva adequada solució. El problema que comporta un projecte comportarà unes condicions necessàries, altres convenients i altres accessòries. Les primeres seran inexcusables i les restants haurien d'estudiar-se i estudiar-se segons

els casos. La barana de coronació de la presa del nostre exemple no podrà ometre's en el projecte. Coordinar adequadament aquestes condicions és l'essència de l'art de projectar. Art liberal que requereix principalment l'exercici de la raó. Art noble que pot expressar bellesa en comunió amb el seu objectiu primari d'utilitat. I art-ciència que fonamenta tota l'Enginyeria Civil en franca simbiosi de l'Economia, la Matemàtica i la Física amb l'Arquitectura, l'Escultura i la Pintura”.

Per a Piquer (1986) un projecte és l'exposició i desenvolupament complet de la solució a un problema d'enginyeria que permet la seva construcció total, segura i duradora. “És el conjunt de documents necessaris perquè pugui realitzar-se una obra d'enginyeria civil” afirma aquest autor. El projecte ha de definir íntegrament l'obra que millor respongui a la qüestió plantejada, garantir la seguretat dels elements que planeja, assegurar les condicions de longevitat de les construccions que comprèn i preveure els sistemes de conservació necessaris per a l'explotació desitjada.

Piquer (1986) enuncia que “el disseny és el dibuix de les formes de les construccions definides en un projecte. La funcionalitat, l'ordre i l'estètica, haurien d'acoblar-se en el disseny construint i definint la seva essència. El disseny, encara que només és una part del projecte és més vistós i el seu efecte psicològic és relativament gran, prestigiant o desprestigiant amb la màxima freqüència al projectista. El disseny ja va haver d'esbossar-se en l'estudi previ i l'avantprojecte, i és decisiu per a l'elecció de la solució. El disseny requereix una certa inventiva i enginy i un coneixement intuïtiu del comportament dels materials de la construcció i de la seva composició interna i externa. El disseny és imaginació ja que el seu major efecte serà el visual que proporciona el seu aspecte i aparença. El projecte ha de ser fruit de l'estudi i l'experiència. L'experiència podrà ser pròpia o aliena però a l'estudi sempre l'haurà de dur a terme el projectista. ”

Segons el Project Management Institute, PMI. (1996) un projecte és “un esforç temporal que es du a terme per a crear un producte, servei o resultat únic”. Temporal significa que cada projecte té un començament definit i un final definit. El final arriba quan s'han aconseguit els objectius del projecte o quan queda clar que els objectius del projecte no seran o no podran ser aconseguits, o quan la necessitat del projecte ja no existeixi i el projecte sigui cancel·lat. Temporal no necessàriament significa de curta durada; molts projectes duren diversos anys. En cada cas, no obstant això, la durada d'un projecte és limitada. Els projectes no són esforços continus. A més, temporal no és aplicable generalment al producte, servei o resultat creat pel projecte. La majoria dels projectes s'emprenen per a obtenir un resultat durador. Ben sovint, els projectes també poden tenir impactes socials, econòmics i ambientals que perduren molt més que els propis projectes.

En les definicions actuals citades per Gassó (2002) destaquen les que precisen que un projecte és “una combinació de recursos humans i no humans, reunits en una organització temporal per a aconseguir un propòsit determinat. -Cleland i King-; “el disseny és la ciència de la creació de l'artificial. És tot allò que les persones transformen en el seu propi interès o en el d'una col·lectivitat aplicant les tècniques o les metodologies adequades. -Simon-; “és l'operació d'enginyeria que ens porta a aconseguir un objectiu a través d'una modificació de la realitat exterior, que es du a terme mitjançant unes accions humanes, seleccionades i ordenades prèviament, atenent a la confiança en la consecució, la seguretat dels participants i l'economia en la utilització de recursos. -Blasco-“o “un procés que permet donar solucions a una sèrie de necessitats socials mitjançant l'elaboració d'un artefacte que les satisfà -Varela i Aguinaga-“.

Derivats de les definicions es determinen elements explícits i implícits. Es destaquen com a elements explícits: la identificació de necessitats, el propòsit d'aconseguir un objectiu, la necessitat una organització, la planificació i programació d'activitats, la necessitat d'avaluació, l'existència d'uns documents i la temporalitat d'un projecte. I com a element implícit: el concepte de producte, ja sigui una màquina, una instal·lació, un procés o un servei. El que ens porta a les conclusions que:

S'han d'establir unes especificacions inicials.

És precís planificar les tasques a realitzar per a la consecució dels objectius predeterminats.

S'han de complir unes condicions de termini, costos i/o qualitat.

El projecte queda plasmat físicament en un document.

1.2. Introducció al projecte

Sobre els documents constitutius d'un projecte s'han de realitzar una sèrie de consideracions:

La redacció haurà de ser clara i sistemàtica.

Els continguts hauran d'estar correctament estructurats (d'aspectes generals a concrets).

Tots els elements del projecte han d'estar ben definits (no donar lloc a interpretacions).

I tot això per a permetre que allò que s'ha projectat pugui ser executat per terceres persones.

S'ha de tenir en compte que no tots els processos de fabricació, o possibles productes que presenten les empreses, es poden dur a terme; ja sigui per motius de falta de temps, econòmics o simplement hi ha casos en què el producte no tindrà èxit. Per tant, hem de fer una avaluació de tots els factors, tant positius com negatius, que influeixen en la realització d'un nou projecte industrial.

Es pot considerar un projecte com una acció o conjunt d'accions úniques, no repetitives, de durada determinada, formalment organitzat, que disposa i aplica recursos, vigilat el compliment dels objectius preestablerts.

Hem de considerar que s'aplica el concepte de projecte en àrees tan diferents com a construcció, obres d'enginyeria, instal·lacions... En la realització d'un projecte industrial intervien sovint nombroses empreses que desenvolupen treballs molt diferents entre si però que precisen una estreta coordinació per a aconseguir els objectius parcials i globals; l'esmentada coordinació s'inicia a través d'un llenguatge comú i una clara visió de quins són els objectius i les responsabilitats de cadascú.

Segons Gómez-Senent (1997) els documents del projecte són "la traducció de tot l'esforç realitzat durant el mateix i, especialment, l'expressió de les solucions a les quals s'ha arribat. Els documents consten de figures, plànols, fórmules i escrits estructurats de manera que puguin ser interpretats per tots els interessats correctament. Els documents són l'instrument de comunicació més important del projecte, servint de base d'entesa entre tots els grups que intervien en ell: client, enginyeria, constructor, fabricants, tècnics d'obra, administració, etc."

Per a Gómez-Senent (1997) el projecte funciona com un sistema (conjunt de components, cada un amb característiques específiques, i relacionades o interaccionades entre aquests components) i com un procés, és a dir, un conjunt d'activitats o passos de treball interdependents, incloent punts de decisió (cada un amb els seus criteris de decisió corresponents) i processos de decisió. D'aquesta manera, descriure l'objecte del projecte, és equivalent a establir una descripció del sistema i/o descripció del procés. Una descripció del sistema conté informació sobre quins nivells hi ha en el sistema, quins components hi ha en cada un d'aquests nivells, quins nivells de sistema hi ha en el rerefons ambiental del sistema, i quins components hi ha en cada un d'aquests nivells, les propietats de cada component intern i extern i les relacions que existeixen entre els components. Una descripció del procés conté informació sobre quines activitats i treballs s'executin en el procés, els mètodes de treball i ajudes tècniques que s'utilitzaran quan s'executin les activitats, la interdependència mútua de les activitats i les ubicacions dels punts de decisió en el procés, és a dir, els punts on es prenen les decisions. L'execució del projecte equival a establir, canviar o crear el sistema o procés d'acord amb una descripció.

Un procés pot dividir-se en diversos projectes diferents, relacionats entre ells. Un projecte precedent crea les condicions necessàries per a l'execució d'algun altre projecte. Un projecte següent succeeix a un altre projecte, el qual ha creat les condicions necessàries per a la seva execució. No sols la participació d'un procés en diversos projectes crearà projectes interdependents, sinó que en alguns casos, un cert procés o projecte genera la necessitat altres processos i projectes conseqüents en altres zones funcionals de l'organització. Un projecte alternatiu (o una seqüència alternativa de projectes) pot tenir diferents característiques respecte als seus efectes, entrades de recursos, temps i costos. S'ha de triar una d'aquestes alternatives. Aquests conceptes esmentats per Gómez-Senent (1997) s'han d'usar quan s'analitza l'estructura i les propietats dels conjunts de possibles projectes.

Els projectes poden classificar-se des de diferents punts de vista. Reduint la classificació als projectes industrials aquesta classificació, citant a Gómez-Senent (1997), pot fer-se de la manera següent:

Per la naturalesa del projecte (especialitat),

Pel volum de la inversió,

Per l'objecte del projecte

I pel procés que utilitza.

Per la seva naturalesa o especialitat és necessari recórrer a la classificació dels diferents sectors industrials tipificant els projectes de cara a facilitar la metodologia per al seu desenvolupament.

Considerant la inversió, podem saber si estem parlant d'un projecte petit, mitjà o gran, o fins i tot d'un gran projecte d'inversió. Aquest coneixement facilita el possible tractament que es donarà al projecte per a la seva realització.

Amb independència de la seva naturalesa, és a dir, del subsector industrial a qui pertanyi, l'objecte del projecte, les necessitats específiques que cobrirà, els problemes que resoldrà poden ser diferents. Així, pot haver-hi projectes de: nova instal·lació, ampliació, millora i trasllat.

La classificació segons el procés que utilitza depèn de la seva naturalesa i el seu origen:

Segons la seva naturalesa: mecànic (màquines, ferramentes, línies de muntatge), físic (centrals elèctriques), fisicoquímic (plantes químiques, alimentació), etc.

Segons el seu origen: Propi o adquirit a tercers

1.3. Les etapes d'un projecte tradicional

Malgrat de les diferències entre projectes i de les diferents formes de treballar entre les empreses d'enginyeria i els enginyers projectistes, hi ha un conjunt d'activitats que, en major o menor mesura, sempre es duen a terme. Cada grup d'activitats que persegueix un objectiu parcial l'anomenen etapa. Aquestes etapes no defineixen exhaustivament el procés de resolució d'un projecte però ho emmarquen prou com per a realitzar una primera aproximació sobre ell. Les diferents etapes d'un projecte proposades per Gómez-Senent (1997) es resumixen en:

- Estudi inicial:
- Plantejament: necessitat / idea / definició d'objectius.
- Avantprojecte o disseny bàsic:
- Informació: documentació / estudi de mercats / presa de dades.
- Quantificació: estudi d'un procés / ubicació / lay-out.
- Comprovació: experimentació.
- Projecte o disseny de detall:
- Càlculs.
- Documents del projecte: memòria / estudi econòmic / mesuraments-pessupostos / plànols / plec de condicions.
- Realització o direcció d'obra.
- Legalització: visat (quan procedeixi) i llicències.
- Realització i control.

Gómez-Senent (1997) indica les limitacions que posseeix l'estructura d'aquest procés:

1. Hi ha una relació unidireccional i lineal entre les diferents etapes del procés.
2. No s'aprecien mecanismes de retroalimentació prèviament establerts. S'observa que una vegada executada una etapa no apareixen punts de decisió que permeten al projectista tornar cap enrere quan els resultats així ho aconsellen.

3. No s'especifica cap relació entre el procés projectual i el seu entorn. El projectista no sap com ha d'utilitzar tots els elements que, externs a ell, poden afectar el projecte de totes maneres.

1.4. Les fases prèvies al projecte

Es fa una descripció en aquest apartat de les fases prèvies al projecte tradicional basant-nos en les definicions extractades de Gómez-Senent (1997).

1.4.1. Plantejament

El plantejament és el conjunt d'etapes que condueix a una definició de la importància del contingut i dels objectius del projecte. Aquest grup d'etapes és propi dels problemes projectuals. Aquest conjunt d'etapes requereix imaginació i treball d'anàlisi per aconseguir un coneixement suficient del problema que permeti al projectista realitzar-ho en termes precisos.

Resoldre bé aquesta fase significa iniciar correctament el projecte i facilita l'execució correcta de les diferents etapes. El plantejament comprèn, en general, tres etapes: necessitat, idea i definició d'objectius.

1.4.1.1. Necessitat

Aquesta etapa és la que dona origen al projecte. Tot projecte sorgeix perquè algun tipus de necessitat humana no està satisfeta plenament. Quan parlem de necessitat humana ens referim als projectes que vénen a satisfer necessitats humanes amb les que tots estariem d'acord de portar a terme, hi ha altres tipus de necessitats que semblen emprendre's amb objectius purament econòmics.

1.4.1.2. Idea

La idea és la resposta a la necessitat, el com satisfer-la. Encara que la idea, en general, és una proposta de solució a un problema a vegades apareix abans que el problema o la necessitat s'hagi presentat.

Les idees solen generar-se en la mateixa empresa que ha detectat la necessitat. Quan aquestes idees no apareixen, o les que apareixen no són atractives per a l'empresa, aquesta sol·licitarà ajuda a l'exterior en la persona d'un projectista o d'una enginyeria depenent de la complexitat del problema plantejat.

La intervenció dels projectistes s'inicia, normalment, en aquesta etapa participant en la pròpia generació d'idees o, almenys, col·laborant amb l'avaluació i selecció de les més adequades.

1.4.1.3. Definició d'objectius

Aquesta etapa tanca la fase de plantejament del projecte. En la definició d'objectius es marca el problema i les pautes del que s'ha de construir o fabricar per a cobrir les necessitats descobertes en l'etapa inicial.

Els objectius són les metes específiques que ha d'aconseguir el projecte. En definir aquests objectius el projectista es troba amb la primera gran dificultat del projecte: delimitar quins són aquests objectius perquè amb els mitjans disponibles la resposta sigui viable des dels punts de vista tècnic, econòmic, financer i humà.

1.4.2. Informació

La recerca d'informació és la base de tot el procés de resolució de problemes. Durant tot el procés projectual, des de la primera etapa fins a l'última, es fa ús d'informació de molt divers tipus. No obstant això, una vegada acabada la fase de plantejament és quan més s'intensifica la recerca d'informació. El plantejament implica una definició dels objectius del projecte i una primera decisió de dur-ho a terme. A partir d'aquí, es posa en marxa tota l'activitat projectual que ha de conduir a un disseny bàsic del projecte, l'emplaçament, el "lay-out", o distribució, i en el desenvolupament de l'estudi econòmic i de rendibilitat. La recerca d'informació és tan important que pot ser un factor clau en la rendibilitat del projecte per a l'enginyeria que ho està desenvolupant. La informació influirà en:

1. La qualitat final del projecte
2. La viabilitat tecnològica i econòmica del projecte.
3. El temps de realització

La fase d'informació, per les característiques de cada una d'elles, es pot dividir en 3 etapes: mercats, documentació i presa de dades.

1.4.2.1. Mercats

L'estudi de mercats permetrà decidir sobre la grandària del projecte més convenient. La grandària del projecte és el nombre d'unitats de producció per unitat de temps que ha de fabricar-se per a obtenir una rendibilitat important tant quan es projecta una planta industrial com quan es projecta un producte industrial.

1.4.2.2. Documentació

La documentació és el conjunt d'informació, fonamentalment escrita, que té relació directa amb el projecte i que no precisa d'elaboració prèvia per al seu tractament en el projecte encara que sí durant el procés projectual.

L'etapa de documentació comprèn la recerca i selecció de la informació (catàlegs dels fabricants, les normes i lleis, que afecten el projecte i que per un costat limiten les seves possibilitats mentre que per un altre faciliten la seva resolució, etc.).

1.4.2.3. Presa de dades

La presa de dades és el conjunt d'informació no escrita que ha d'obtenir l'enginyeria per a poder fixar els paràmetres del projecte. L'enginyeria, en aquesta etapa, ha de trobar un equilibri òptim entre els factors fonamentals del projecte perquè cada un d'ells quedi assetjat entre uns límits que siguin compatibles amb els altres factors..

1.4.3. Quantificació

La quantificació és la fase principal que constitueix l'avantprojecte o disseny bàsic i comprèn les etapes següents: estudi del procés, ubicació o emplaçament, i "lay-out" o distribució. La complexitat d'aquesta fase, està que tots els mecanismes de l'enginyeria han d'actuar. Ara ja no es pot treballar amb dades aproximades i amb estimacions, tots els factors integrants s'han de tenir en compte i l'organització, l'experiència i el bon fer de l'enginyeria es faran notar en els resultats.

1.4.4. Comprovació

La fase de comprovació és la que tanca el disseny bàsic o conceptual. En aquesta fase el projectista tracta de confirmar, avalar o rectificar els supòsits, el desenvolupament i les conclusions de la fase de quantificació. Aquesta fase comprèn una única etapa, l'experimentació, perquè si bé pot ser necessari realitzar diferents activitats, totes elles tenen un caràcter bàsicament experimental. Els documents que es generen formen l'avantprojecte o disseny bàsic.

1.5. El cicle de vida del projecte

El projecte és una entitat amb vida pròpia que es va desenvolupant en el temps, i les fases que ho constitueixen es van succeint les unes a les altres, i molt sovint mantenen solapaments importants. Al camp industrial és necessari distingir el producte del projecte que ho origina, sent diferents els cicles de vida dels uns i els altres. Els projectes, amb independència del sector a què pertanyin, tenen un cicle de vida semblant, i tots ells tenen característiques comunes; en això coincideixen diferents autors com Cos (1995), Gómez-Senent (1989) i altres.

Al principi és vital determinar la viabilitat del projecte i definir els seus paràmetres i objectius principals; al final la major exigència serà posar-ho en servei amb les mínimes modificacions indispensables i aconseguir els objectius de producció o funcionament en un temps mínim.

Les fases del cicle de vida són les cinc que es refereixen a continuació:

1. Fase de definició.
2. Fase de concepció.
3. Fase de construcció.
4. Fase de posada en marxa.
5. Fase de cessió.

Al final de cada fase i subfase els resultats solen reunir-se en un document formalitzat, que ha de ser aprovat, a partir del qual s'adopten decisions.

El prescindir per complet d'una fase i de la formalització de les conclusions implica, entre altres coses, la impossibilitat de controlar adequadament el projecte industrial, ja que els responsables del mateix poden tenir una visió molt difusa dels objectius que es suposa han de perseguir i les eventuais desviacions no seran contrastables amb cap objectiu.

1.5.1. Fase de definició

La fase de definició és aquella en què una idea es concreta i es realitzen els estudis i avaluacions preliminars. Durant la fase de definició s'analitza l'entorn, es preparen previsions, s'avaluen objectius i alternatives, i es realitza un primer examen de la missió, objectius, cost i programa del desenvolupament del sistema. És també en aquesta fase quan es determinen l'estratègia de base, l'organització i les necessitats recursos per a dur a terme el projecte industrial.

El propòsit fonamental de la fase de definició és arribar a l'estudi de factibilitat, que permetrà posteriorment una avaluació més detallada si, com a conseqüència del mateix, es decideix seguir endavant.

Els estudis realitzats durant aquesta fase han d'identificar aquells projectes que posseeixen un elevat risc i són tècnicament i econòmicament, o en relació a l'entorn, irrealitzables.

1.5.1.1. Estudi d'objectius

Constitueix la definició inicial de què es desitja obtenir amb el projecte industrial i, per tant, el document resultant en una plasmació raonada i coherent dels desitjos del client respecte a això. No ha de ser de llarga durada ni costós, però és fonamental perquè la resta de fases, si tenen lloc, estiguin orientades en el sentit que maximitzen la probabilitat d'èxit. La incògnita que desitja aclarir-se és: què ha de realitzar el sistema una vegada construït o per a què ha de servir, no com ho farà ni com s'arribarà a realitzar-ho.

Al final de la fase ha d'estimar-se si la definició és prou interessant com per a prosseguir investigant el tema.

1.5.1.2. Estudi de requeriments

En l'estudi de requeriments es planteja si la idea és realitzable". A partir d'aquí han d'analitzar-se:

Impossibilitats tècniques d'obtenció d'un sistema que respongui als objectius proposats.

Impossibilitats de mitjans disponibles per al desenvolupament de l'esmentat sistema.

Possibilitat que els objectius orienten cap a un tipus de solució, la rendibilitat de què sigui inferior a altres solucions concurrents.

Aquesta fase està constituïda per treballs d'anàlisi sobre:

Missió, objectius principals i objectius secundaris del projecte industrial.

Disseny tècnic preliminar del sistema.

Comparació de les alternatives, tenint en compte els avantatges i inconvenients.

Selecció de les alternatives més interessants.

Tipus de tecnologies a utilitzar en el projecte industrial.

Treballs d'investigació a emprendre i tècniques a utilitzar.

Cost, el més aproximat possible fins a arribar a l'obtenció del sistema operatiu, eventualment amb marge d'aproximació.

Estudi de rendibilitat.

Recursos per a desenvolupar el projecte: humans, organitzatius, informàtics, locals, suport de l'administració, etc.

Terminis probables.

Com resultat s'obtindrà un informe en què s'emetrà una opinió sobre l'interès del projecte industrial i sobre la seva rendibilitat i possibilitats, s'estimarà l'esforç que requereix i s'establirà, per al cas favorable, les modalitats per a l'anàlisi més profund de la fase següent.

Si el projecte industrial es cancel·la en aquesta fase la inversió perduda en ell no serà elevada.

1.5.2. Fase de concepció

El propòsit de la fase de concepció és determinar, com més prompte millor i amb més precisió possible, les especificacions, el cost, el programa, la prestació i les necessitats recursos i, si tots els elements, blocs de tasques i subsistemes, encaixaran junts econòmicament i tècnicament. Permet a l'organització definir el sistema abans que aquest comence a materialitzar-se en el seu entorn, i al mateix temps, permet observar al voltant i decidir què és realment el que es necessita, abans de comprometre recursos per a la seva construcció i posada en marxa. Les decisions preses durant la fase de concepció poden incloure, la cancel·lació d'un treball anterior en el sistema i l'orientació dels recursos de l'organització en una altra direcció.

1.5.2.1. Concepció general

Ja que el projecte industrial es considera realitzable, és necessari definir-ho des del punt de vista tècnic i realitzar un estudi detallat de cada una de les solucions possibles, que encara estiguin en consideració, amb assajos, maquetes, etc. El document final presenta una proposta completa i coherent, amb les característiques tècniques principals, calendari, estimació de cost, recursos necessaris, pla financer probable, i recomanacions per a la fase següent. Pot adoptar-se la decisió d'abandonar el projecte industrial o seguir.

1.5.2.2. Concepció detallada

S'efectua la descomposició del projecte industrial en subprojectes o activitats, analitzant-se les mateixes, a fi de procedir a la seva assignació a les entitats que les realitzaran. S'estableix l'organització bàsica de la realització, especificacions tècniques, cost, calendari, formes de gestió i control, assajos previs a la recepció, etc.

1.5.3. Fase de construcció

Acabada la fase de concepció i decidida la realització definitiva del sistema, el projecte industrial passa a la fase de construcció. En aquesta fase, la més llarga i costosa en la majoria dels casos, ha de fer-se real el que s'ha definit anteriorment, controlant els elements del sistema, constituint i controlant el mateix sistema a partir de les especificacions desenvolupades en les fases precedents. El procés de construcció inclou la fabricació o adquisició de maquinària, l'establiment de línies d'autoritat i responsabilitat, la redacció de manuals de procediments, la construcció d'instal·lacions i la finalització de la documentació de suport.

Durant el procés de construcció els errors d'anàlisi realitzada en les dues fases anteriors surten a la llum. Les deficiències en les prestacions poden corregir-se mitjançant la utilització de modificacions

raonades sempre que es gestionen adequadament. Aquests canvis repercuteixen, no obstant això, en el cost i la durada del projecte industrial, i condueixen al consum de recursos addicionals.

1.5.4. Fase de posada en marxa

La funció fonamental del responsable del projecte o sistema durant la fase de posada en marxa és proporcionar el suport de recursos precis per aconseguir els objectius del sistema. Arribar a aquesta fase significa que s'ha jutjat que el sistema és factible tècnicament i econòmicament, i que s'emprarà per aconseguir els objectius desitjats.

En aquesta fase la funció de gestió del projecte industrial canvia lleugerament, els aspectes de planificació i organització cedeixen en importància i augmenta el control de les prestacions del sistema d'acord amb les línies preestablides d'actuació. Durant aquesta fase el projecte industrial pot perdre la seva identitat per a integrar-se en el context de l'organització.

Si el sistema és un nou producte, la fase de posada en marxa inicia la introducció i venda del producte en el mercat.

1.5.5. Fase de cessió

En la fase de cessió l'organització del projecte industrial abandona l'assumpte que es va iniciar amb la fase de definició, normalment perquè el producte s'ha entregat al client que el va sol·licitar.

1.6. Objectius del projecte

Tradicionalment podem veure un projecte com una espècie de manufactura orientada a produir un producte determinat. De fet, segons Project Management Institute, PMI. (1996) un projecte "és un esforç temporal encaminat a crear un producte o servei únic". La visió d'un projecte que adopten alguns autors no és aquesta, sinó una que ens parla de la intencionalitat del projecte (Estai i Blasco, 1998): "El ésser humà es desenvolupa i interactua en la seva 'quotidianitat' en un món, o medi extern, on trobem màquines, animals, plantes, persones, institucions, organitzacions... artefactes. És en aquest entorn on intenta desenvolupar-se com a persona i com a membre d'una comunitat, sent part d'un col·lectiu, sent acceptat per una institució, etc. En essència, un més dins de la xarxa d'artefactes que configuren la realitat de les persones. Artefactes en tant constitutius d'una xarxa i en conseqüència amb un fi dins d'ella".

La decisió d'actuar implica analitzar o tenir present algunes consideracions enunciatades des d'una perspectiva racional i pragmàtica (Estai i Blasco, 1998):

1. S'albiren possibilitats de solució, encara que sigui com a difusos camins de 'trobar solució'.
2. Hi ha motivació, energia, força material suficient per a executar l'acció, des de la disposició física fins a les possibilitats econòmico-financeres.
3. Ganes de fer i actuar. Encara que sembla estrany, això és part de la dimensió ètica. El tenir ganes simbolitza l'actuar sempre amb totes les forces anímiques i psicològiques per a completar quelcom, no deixant l'actuació de l'enginyer al reduït del salari, encara que sembli utòpic enunciar-ho.

Quan aquest conjunt de considerants apareix o es manifesten, es pot dir que el projecte es materialitza. No com un projecte tradicional amb una morfologia, un pla, uns recursos i un document final, sinó com la declaració de la 'intenció de fer': "Intenció que ens posa davant del Projectar i a un Projectat. El Projectar ho descriurem des de la perspectiva que ens interessa. Què significa Projectar?. Per a nosaltres serà l'acció estesa de la persona amb una intenció" (Estai, 1998).

"El Projectar és l'evolució voluntària i dirigida d'accions i coses amb un objectiu: resoldre el conflicte amb lo Projectat. Al contrari, sense Projectat, estem en presència d'un Projecte fallit. Amb Projectat com el derivat del Projectar, mitjançant la particularització i corporificació de la intenció en solució i artefacte amb funcions ben definides i determinades. El Projectat resol si serveix, aporta, disposa, proporciona satisfacció, més enllà de les funcions inherents a les propietats dels materials involucrats

en ell o els artefactes (per simplicitat sempre parlem d'un artefacte) involucrats en el Projectat. Així Projecte és Projectar i Projectat, quasi sinònims en la seva ús, però diferents en un Projecte. Però un projecte és molt més que un parell de conceptes per a indicar Operació i Resultat. Involucra en si mateix una relació amb el medi. De fet el Projecte és una intervenció sobre el món, una intervenció amb resultats. És la configuració d'una sèrie de recursos durant un temps complint la funció de Projectar. Però a més aquest artefacte és un alterador de la realitat, la seva sola presència canvia l'estructura de xarxa on ha d'inserir-se, altera tota la configuració de relacions de la persona amb el conflicte" (Estai i Blasco, 1998).

Els objectius del projecte es defineixen respecte a:

La descripció de problemes i efectes del projecte.

La durada total del projecte i la resta de dates límit per a punts nodals importants en la xarxa del projecte.

Els costos totals del projecte i en alguns casos la distribució d'aquests costos sobre diversos períodes pressupostats de la durada del projecte.

Els requisits de coordinació existents respecte als resultats produïts per altres projectes, simbolitzats pels punts nodals comuns de la xarxa del projecte.

Les normes generals, procediments, polítiques, etc., que l'organització aplica.

1.7. L'estructura del projecte tradicional

Afirma Piquer (1986): "Els quatre documents que consta un projecte tenen la seva finalitat i justificació. Una Memòria que resumeix tots els estudis duts a terme i que inclou en annexos les dades físiques de partida, els càlculs efectuats i tot allò que d'una manera o d'una altra hagi influït en l'adopció de la solució proposada. Uns Plànols que defineixen geomètricament totes les obres projectades. Un Plec de Condicions que dicta les normes de comportament tècnic, econòmic i legal entre els elements del triangle Propietat-Direcció d'Obra-Contractació. I uns Pressupostos que fixen els costos presents i futurs que comportaran el desenvolupament de les obres que planteja el projecte".

Per a Cos (1995) els documents del projecte són:

- Memòria (Memòria descriptiva. Càlculs justificatius. Planificació i programació. Annexos segons particularitats del projecte).
- Plànols
- Plec de condicions (Condicions generals legals i administratives Condicions de materials i equips. Condicions d'execució. Condicions econòmiques).
- Pressupost (Mesuraments parcials i totals. Preus unitaris i descompostos. Pressupostos parcials. Pressupost general).

Cos (1995) assenyalava que el contingut del projecte ha de ser tal que:

- El projecte defineixi completament l'obra sense ambigüitats (absència futura de preus contradictoris).
- L'execució del projecte no ha d'exigir consultar més documents que els propis del projecte.
- El pressupost real al final de l'obra es mantingui al voltant del $\pm 5\%$ del previst inicialment, sempre que no hagin modificacions ni ajornaments del projecte.

Per la seva banda Gómez-Senent (1997) matisa que amb l'elaboració d'aquests documents el projecte es considera conclòs en la seva fase creativa. Les etapes que segueixen es basen en ells per a portar a la realitat d'una forma òptima, la qual cosa fins ara havia sigut un supòsit.

Gómez-Senent (1997) afirma que els projectes d'enginyeria s'organitzen normalment en quatre documents: memòria, plànols, plec de condicions i mesuraments i pressupost. Encara que cada un

d'ells es genera al llarg de tot el projecte, la seva confecció final arriba en la fase de disseny de detall. Cada document té una certa dependència dels altres, si bé és la Memòria la que està més condicionada.

Cos (1995) ressenya que “els documents que preceptivament ha d'incloure el projecte són: memòria, plànols, plec de condicions i pressupost, i tots ells són exigits en el Decret tantes vegades esmentat de 19 d'octubre de 1961. No obstant això, no tots ells tenen la mateixa força d'obligar legalment, ja que encara que tots són informatius, els plànols i el plec de condicions tenen caràcter vinculant, i en conseqüència i en cas de discrepància entre els diferents documents, la seva informació preval sobre la resta. D'altra banda, i de cara a l'Administració Pública, aquest caràcter vinculant manifesta que el compromís de la propietat, del promotor del projecte, davant ella, és realitzar el que en aquests dos documents apareix com definitori del projecte”.

La Llei 13/1995, de 18 de maig, de Contractes de les Administracions Públiques (Vigent fins al 22 de juny del 2000) recull en l'article 124 "Contingut dels projectes", que els projectes d'obres han de comprendre, almenys:

- 1 Una memòria en què es descrigui l'objecte de les obres que recollirà els antecedents i situació prèvia a les mateixes, les necessitats a satisfer i la justificació de la solució adoptada, detallant els factors de tot tipus a tenir en compte.
- 2 Els plànols de conjunt i de detall necessaris perquè l'obra quedi perfectament definida, així com els que delimiten l'ocupació de terrenys i la restitució de servituds i altres drets reals, si es té, i serveis afectats per la seva execució.
- 3 El plec de prescripcions tècniques particulars on es farà la descripció de les obres i es reguli l'execució, amb expressió de la forma en què aquesta es durà a terme, del mesurament de les unitats executades i el control de qualitat i de les obligacions d'ordre tècnic que corresponguin al contractista.
- 4 Un pressupost, integrat o no per diversos parcials, amb expressió dels preus unitaris i dels descompostos, i si es té, estat de mesuraments i els detalls precisos per a la seva valoració.
- 5 Un programa de desenvolupament dels treballs o pla d'obra de caràcter indicatiu, amb previsió, si cal, del temps i cost.
- 6 Les referències de qualsevol tipus en què es fonamentarà el replantejament de l'obra.
- 7 Tota la documentació prevista en normes de caràcter legal o reglamentari.
- 8 L'estudi de seguretat i salut o, si és necessari, l'estudi bàsic de seguretat i salut, en els termes que preveu les normes de seguretat i salut a les obres.

1.7.1. L'estructura del projecte segons la Norma UNE 157001 (2002)

En la seva introducció la Norma UNE 157001 "Criteris generals per a l'elaboració de projectes" precisa que el creixent nombre de projectes, destinats a la materialització del seu objecte, o la seva autorització o registre administratiu, comporta cada vegada més a la necessitat establir una garantia, i això tant per al promotor del projecte, com per al responsable de la seva materialització, o les administracions implicades i els usuaris finals, que el projecte és adequat a l'ús a què està destinat. La consecució d'aquesta garantia porta a l'acreditació d'entitats que, tenint entre els seus objectius donar una garantia de la qualitat dels projectes que visen [el visat és una acreditació dels col·legis professionals], decideixin utilitzar aquesta norma per a certificar que un projecte està d'acord amb ella.

L'objectiu d'aquesta norma, i de la família de normes específiques per a les diferents tipologies de projectes que d'ella es desprenen, és establir les consideracions generals que permetin precisar les característiques que han de satisfer els projectes de productes, obres i edificis, instal·lacions, serveis o suports lògics (programari), perquè siguin conformes al fi a què estan destinats.

El major o menor desenvolupament dels aspectes indicats en aquesta Norma UNE dependrà del tipus de projecte de què es tracte i del seu destí, que vindran determinats en les diferents normes que puguin complementar a aquesta Norma UNE.

Segons la Norma UNE 157001 (2002):

El Projecte constarà dels següents documents bàsics: Índex General, Memòria, Annexos, Plànols, Plec de Condicions Estat de Mesuraments, Pressupost i, quan sigui procedent, Estudis amb Entitat Pròpia, presentats en l'ordre indicat.

Aquests documents bàsics podran estar agrupats en diferents volums o en un només. Depenent del tipus de Projecte serà o no necessari incloure la totalitat dels mateixos.

1.8. Els documents del projecte

1.8.1. Consideracions prèvies als documents del projecte

Afirma Piquer (1986) que “un índex del projecte facilita la recerca dels temes que puguin interessar en cada moment i permet analitzar les possibles omissions que hagin pogut produir-se. L'índex ja s'haurà preparat a l'inici de la redacció del projecte en confeccionar el programa d'activitats d'aquest, però al llarg de la seva elaboració haurà patit modificacions imposades pels resultats parcials obtinguts.

També és aconsellable afegir al final de la memòria un resum de les característiques fonamentals del projecte que permeti amb un cop d'ull conèixer l'abast global de la solució al problema plantejat.

Recomanem així mateix que es relacionen totes les col·laboracions incloses en el projecte: Enginyers consultors que hagin intervingut en algun tema de la seva especialitat, empreses públiques o privades que hagin realitzat treballs especials de topografia, geotècnia, hidrologia, etc. I els ajudants, delineants i mecanògrafs que igualment hagin contribuït al desenvolupament i elaboració del projecte. També és convenient que es relacionin els temes on s'han produït aquestes col·laboracions a fi de delimitar les responsabilitats professionals compartides amb el projectista que difícilment serà un especialista en tots els assumptes que es poden abordar en un important projecte d'enginyeria.

Les conclusions que exposi el projectista poden ser de molt diversa índole: Des de mostrar el seu entusiasme per la solució adoptada mostrant les seves excel·lències i futurs beneficis a la comunitat fins a declarar que el seu projecte defineix una obra completa destinada a ús públic, passant per l'oferiment a la propietat i/o administració pertinent del seu esforç per a aclarir a títol personal tots aquells punts que hagin pogut quedar confusos.”

Tots els documents constitutius del projecte han de cuidar la qualitat de la seva presentació i els formats més adequats. Les dimensions de plànols i fulls de càlcul s'han normalitzat utilitzant formats tipus per a tots aquells treballs de caràcter repetitiu: fulls de dades, especificacions d'equips, càlculs, mesuraments, pressupostos, etc.

En l'actualitat l'ús habitual del disseny assistit per ordinador (CAD) obliga, alhora que facilita, la necessitat de la normalització. La normalització en la presentació estalvia temps i diners, al mateix temps que millora l'aspecte dels documents i transmet sensació de professionalitat.

La presentació final del projecte estarà en funció dels desitjos i característiques de la propietat, l'administració i l'enginyeria. Una enquadernació encertada, l'ús de plànols adequats, la inclusió en alguns casos de gràfics en colors, poden ser no sols convenient per a una millor interpretació sinó necessaris pels seus efectes comercials.

1.8.2. La Memòria

Per a Gómez-Senent (1997) la Memòria és el document que relata el contingut i en què consisteix el projecte. La Memòria comprèn una part descriptiva de tot el que s'ha de fer i una altra part justificativa de les decisions preses que s'agrupa en els annexos de càlcul.

En canvi Piquer (1986) fa una descripció més detallada:

La Memòria és l'exposició detallada del Projecte.

La Memòria és la recopilació total de les dades, estudis i càlculs utilitzats en la confecció del Projecte.

La Memòria és la justificació de tots els elements projectats i la pròpia justificació del projectista.

La Memòria és la síntesi descriptiva que resumeix les premisses, condicionants i solucions del problema que planteja el Projecte.

La Memòria és un recordatori exhaustiu del Projecte.

Piquer (1986) matisa que “el document núm. 1, Memòria, inclou els annexos. No obstant això, aquí la distingim d'aquests, perquè la seva lectura ha de permetre el coneixement relativament complet, clar i concís del projecte sense necessitat de comprovació de dades i càlculs que en principi s'han d'incloure en aquests annexos. La separació física d'aquests obeeix només a raons de claredat i concisió donada la diversitat professional del destinatari del projecte. La Memòria és el document que llegit per un ministre, director general o representant en general de la propietat, amb l'ajuda d'algun plànol de planta i alçat, és suficient per a decidir l'aprovació del projecte sense necessitat de descendir al detall dels càlculs, dades i altres estudis justificatius; la idoneïtat i exactitud queda garantida implícitament pel professional titulat autor del projecte”.

Aquest capítol Memòria està dividit normalment en dues parts: Memòria Descriptiva i Annexes.

1.8.3. El Plec de Condicions

Per a Gómez-Senent (1997) el Plec de Condicions és el document que recull tots els aspectes legals del projecte i que fixa les condicions per a les quals ha de regir l'execució i la posada en marxa. En aquest document es reflecteixen:

- Les característiques dels materials que intervenen en el projecte.
- Les tècniques a emprar en l'execució.
- Els controls de qualitat exigits.
- Les normes i lleis per les quals es regeix el projecte.
- Les condicions dels contractes.

Cos (1995) exposa que el Plec de Condicions és el document més important del projecte des del punt de vista contractual. Si els plànols diuen el que fa falta fer, el Plec de Condicions fixa com fer-ho, i la seva influència en el cost final dels treballs, en el pressupost de l'obra, és molt elevat.

“Aquest aspecte contractual, vinculant del Plec de Condicions s'oblida amb relativa freqüència i dona lloc a nombrosos problemes. Els projectistes inclouen de vegades exigències tècniques molt altes i costoses, que per un altre costat poden no ser imprescindibles, els contractistes suposen a *priori* que el Plec no serà exigit en tota la seva duresa, i ofereixen preus baixos en comparació amb els requisits tècnics. Les conseqüències poden i solen ser nefastes per a tothom” (Cos, 1995).

El Plec de Condicions ha de descriure les condicions generals del treball, la descripció del mateix, els plànols que el defineixen, la seva localització i emplaçament les característiques de materials i equips, la forma d'execució, etc. El Plec sol dividir-se, com la memòria en diferents parts, habitualment quatre (segons Cos, 1995), que són:

- Condicions generals (legals i administratives). D'acord amb la norma UNE 24.042, recull tots els aspectes generals del projecte.
- Condicions de materials i equips. Inclou les especificacions de totes les instal·lacions, unitats, equips i materials que configuren el projecte.
- Fan referència a normes i reglaments oficials o oficiosos del país (per exemple, UNE, normes MOPTMA, MINER, etc.) i estrangers (com ISO, ASME, DIN, etc.).

- Condicions d'execució. Les especificacions de construcció i muntatge assenyalen tant la forma d'executar, com la de controlar la construcció d'obres civils i el muntatge d'instal·lacions i equips mecànics, elèctrics, etc.
- Condicions econòmiques. Fan referència directa a la forma de mesurar les obres executades i valorar-les.

És necessari insistir, encara que resulti reiteratiu, en la importància de redactar Plecs de Condicions realistes, d'acord tant amb les necessitats de l'obra concreta i de la propietat, com amb els propis mitjans de la direcció facultativa d'obra.

Per a Piquer (1986):

- El Plec de Condicions és el document contractual per excel·lència del projecte i el fonament bàsic de les relacions entre Propietat i Contracta.
- El Plec és el compendi de prescripcions a exigir per la Direcció d'Obra i el conjunt d'especificacions a complir pel Contractista en la construcció de les obres.
- El Plec és la guia permanent durant l'execució, el marc rígid de mobilitat tècnica, la norma estricta del comportament legal i el carril fix dels condicionants econòmics.
- El Plec ha de ser el jutge inapel·lable de tot litigi.
- El Plec assenyala els drets, obligacions i responsabilitats mútues entre Administració i Contracta i constitueix l'annex fonamental del contracte que ambdues subscriuen. Precisa el "modus operandi" durant el desenvolupament de les construccions, com evitar discussions costoses i innecessàries i ajuda a prendre decisions amb rapidesa i eficàcia.
- El Plec complementa la jurisprudència general promulgada en un país fixant la normativa legal, tècnica i econòmica específica de cada projecte.
- El Plec ha de definir les obres a executar, les condicions dels materials a emprar, les característiques de les instal·lacions a disposar, els controls de qualitat a establir, les proves i assajos a realitzar, les prescripcions dels mètodes constructius a desenvolupar i la forma de mesurar, valorar i abonar totes les unitats d'obra que consta el projecte.

Piquer (1986) assegura que "el Plec ha de preveure l'inesperat. Les obres gairebé mai es construeixen exactament d'acord amb el projecte atès que habitualment sorgeixen imprevistos. Si l'imprevist influeix exclusivament, per exemple, en la cubicació d'una o diverses unitats d'obra això no implicarà més complicació que l'emanada del correcte control quantitatiu, i el preu unitari permetrà la modificació de la valoració o certificació corresponent a l'obra realment executada. Si l'imprevist planteja una nova unitat d'obra com en el cas que un canal, per exemple, travessi una inesperada zona de sulfats i el ciment sulforresistent no aparegui en la llista de preus unitaris o bé que l'excavació efectuada ens exigeixi una fonamentació profunda a base de puntals en compte de sabates i tampoc s'hagi pressupostat aquella unitat d'obra, el Plec ha d'indicar el comportament que s'ha de seguir de forma inequívoca".

El projectista, per a evitar sobre costos innecessaris a imputar al seu projecte, ha de concloure el seu treball eliminant dubtes (que en la major part dels casos afectaran les bases de les futures obres). Per tant, en el Plec s'hauran de plasmar solucions definitives i els seus condicionants corresponents.

En el primer apartat d'aquest document del projecte, el projectista haurà d'establir l'abast i objecte de la seva redacció.

"És habitual que el projectista, en el seu programa de treballs a desenvolupar en el projecte, inclogui la confecció del Plec de Condicions en les últimes abscisses del temps i amb reduït termini. El desdeny que pateix el Plec és injust. L'abundant normativa existent i la possibilitat de copiar o adaptar aquest document d'acord amb un altre que correspongui a un projecte anàleg, faciliten aquesta inexcusable lleugeresa. És útil disposar del Plec d'un projecte ja redactat però amb això no és suficient. El projectista ha de ser conscient que cada projecte té les seves circumstàncies especials que

poden acostar en diversos títols del Plec de la seva exclusiva necessitat. Cada plànol que es dissenya i cada càlcul que realitza pot suggerir una condició privativa.

La tradició afirma que qui parla i escriu és esclau de les seves paraules mentre que qui calla és amo del seu silenci. Aquesta regla d'or en molts camps -inclòs el de l'enginyeria- ensopega amb la seva excepció en el Plec on la major part de disbarats emanen dels silencis del projectista. L'omissió o l'oblit d'una condició, la carència d'una prescripció o el descuit d'una especificació serà font inescapable de problemes durant la construcció de les obres. No obstant això, no sempre les qüestions molestes neixen del silenci. En un altre plat de la balança es troba l'excés de xarrameca que, si és inadequada, pot produir efectes no desitjables en introduir equívocs o contradiccions. La ponderació del projectista evitarà el transformar-se en servent de la seva verborrea per no ser esclau del seu silenci.

El projectista ha de descriure minuciosament en el Plec el conjunt de totes les obres que comprèn el projecte. Ja en la Memòria exposa i justifica les obres de forma general, però és en el Plec on ha de detallar fins a les últimes conseqüències. No s'ha d'ometre cap tema que permeti la definició completa de les obres: cotes relatives o absolutes, dimensions, qualitats i mètodes constructius. La llibertat que gaudeix la Contracta en l'aplicació dels seus mètodes de construcció a vegades ha de quedar limitada si és exigit per un condicionant estimat d'interès absolut" Piquer (1986).

El Plec de Condicions és el conjunt de prescripcions legals, tècniques i econòmiques a usar durant el desenvolupament de la construcció de les obres i per tant és en aquest document del projecte on s'inclouran totes les normes de comportament i condicions facultatives. No obstant això, cada projecte requereix unes condicions netament específiques que convindrà ressaltar en la Memòria per la seva importància i particularitat.

En aquest apartat es poden evidenciar també les condicions generals que defineixen relacions entre Direcció d'Obra i Contracta en els seus aspectes essencials, els sistemes de control de qualitat especials a establir, els terminis de garantia relativament extraordinaris, la recepció provisional i definitiva de les obres, les sancions per retards en el compliment dels terminis, etc.

Aquest apartat no admet annexos, ja que hi ha el suficient compendi de prescripcions en el propi apartat.

Aquest apartat del Plec exigeix haver dibuixat prèviament tots els plànols del Projecte ja que equival a la seva lectura exhaustiva.

La descripció de les obres seguirà un ordre conceptual qualsevol (Piquer, 1986) :

1. Pel temps: per fases d'execució.
2. Per l'espai: per la seva ocupació física.
3. Per la seva composició: per unitats diferents d'obra.

És recomanable utilitzar el conjunt d'aquestes tres ordenacions procurant no ser repetitiu, això facilita les tasques de la Direcció d'Obra i del Contractista.

Nombrosos projectes exigeixen l'elaboració de proves i assajos anteriors a l'inici de les obres. En aquests casos s'ha de confeccionar el programa corresponent a aquests assajos i proves i si haguessin condicionants de solucions alternatives es detallaran tots ells posant de manifest les conseqüències i implicacions que poden emanar dels seus resultats.

Un percentatge relativament elevat de les disposicions i normes promulgades en un país va dirigit a definir les condicions dels materials a utilitzar a les obres d'enginyeria. Si el Plec recull la referència de la normativa vigent, el seu sol enunciat podria semblar suficient per a qualificar i quantificar la qualitat d'aquests materials. Es comprèn fàcilment que, encara que el contractista de les obres conegui les normes a què s'ha d'ajustar, el projectista no pot exigir de forma tan genèrica i imprecisa la qualitat dels materials constitutius de la seva obra projectada. La tendència de la Contracta en tot moment anirà encaminada a l'aplicació de l'articulat que més li afavoreixi econòmicament i no sempre comprendrà o voldrà comprendre les distincions que li planteja la Direcció d'Obra.

En les disposicions i normes donades a tots els efectes no sempre queden delimitades la qualitat i l'ús d'un o altre material de construcció segons el seu fi, ja que es plantegen alternatives que el projectista ha de seleccionar i fixar de manera inequívoca i precisa, d'acord amb cada cas concret. Pot no ser absolutament necessari que el projectista defineixi tots i cada un dels materials que integren les seves obres projectades però sí que és important i imprescindible que defineixi aquells que puguin plantejar cap mena de dubte en la seva elecció, cosa que passa en una infinitat de casos.

Els materials bàsics i els elaborats constituïran en aquest apartat del Plec de Condicions un llistat complet amb les seves definicions concretes i condicions a complir. La millor manera de definir els materials de construcció és basant-se en les seves característiques deduïdes dels resultats de les proves i assajos a què han de ser sotmesos.

1.8.4. El Pressupost

Al Pressupost Gómez-Senent (1997) l'anomena "Mesuraments i pressupost" i ho defineix com el document que quantifica les obres a realitzar. Per a aquest autor el Pressupost està format per dues parts diferenciades: La primera defineix les unitats d'obra que intervenen en el projecte i les quantifica físicament i la segona aplica preus a cada unitat obtenint el valor total de la inversió.

Per a Cos (1995) el pressupost és un document merament orientatiu i que no compromet legalment, per la qual cosa el seu valor contractual és mínim i serveix més per a contrastar la qualitat a *posteriori* del projectista, que per a garantir al seu client un cost més o menys exacte.

Des del punt de vista formal, el pressupost també inclou diversos documents, com són:

- Mesuraments. Poden ser parcials o totals, recollint totes les unitats d'obra, de qualsevol tipus, que integren el projecte.
- Formació de preus. Apareixen els preus totals de cada unitat d'obra (preus unitaris) i els preus descompostos, en els quals figuren separatament les diferents partides que incideixen en la formació de cada preu unitari (Materials, mà d'obra, mitjans auxiliars, etc.).
- Pressupost. El pressupost pròpiament dita és el resultat de multiplicar els mesuraments totals pels seus preus unitaris. Així s'obtenen els pressupostos parcials que han d'incloure també les despeses generals i el benefici del contractista.

La suma de tots els pressupostos parcials constitueix el pressupost general del projecte.

Piquer (1986) afirma que una vegada "decidida la solució al problema plantejat pel Projecte d'acord amb els estudis desenvolupats en la Memòria, dibuixats els Plànols de definició de tots els elements a construir i postulades les prescripcions del Plec de Condicions, haurem de valorar el cost de totes les accions i obres que comporta el Projecte. Al còmput d'aquesta valoració és el que denominem Pressupost. Ara bé, segons els conceptes que integrem en el Pressupost, aquest pot ser diferent i per tant, és convenient afegir-li un cognom que aclareixi el que realment vol expressar".

Aquest autor planteja les definicions següents:

- Es denomina Unitat d'Obra a cada una de les parts diferents de què es compon una construcció. El Mesurament és l'acte mitjançant el qual es calculen les dimensions de cada Unitat d'Obra i la Cubicació és la determinació dels seus volums. El Preu Unitari és el cost directe de cada unitat d'una Unitat d'Obra que inclou els materials, el seu transport i posada en obra.
- El pressupost d'execució material és la suma dels productes binaris resultants de multiplicar el preu unitari de cada unitat d'obra pel nombre d'unitats de totes elles. A cada un dels sumands se li denomina Pressupost parcial. També és habitual denominar Pressupost parcial a la suma de diversos pressupostos parcials d'unitats d'obra, diferents però homogènies segons algun concepte.

- El Pressupost d'Execució per Contracta és el que resulta de multiplicar el Pressupost d'Execució Material per un coeficient amplificador que recull els costos indirectes, despeses generals, impostos i benefici industrial.
- El Pressupost d'Obres en Terreny de Domini Públic és el que correspon exclusivament a les unitats d'obra que s'assenten en aquest tipus de terrenys.
- El Pressupost d'expropiacions és la valoració dels béns a expropiar a preus de mercat.
- El Pressupost Total és el que resulta d'afegir al Pressupost d'Execució per Contracta les despeses de Direcció d'Obra i Control de qualitat.
- El Pressupost General és la suma del Pressupost d'expropiacions i el Pressupost Total.

Aclarits aquests conceptes convé anticipar la importància en ressaltar els pressupostos parcials que incideixen indirectament a les obres a executar com poden ser les demolicions de possibles construccions existents a la zona d'ubicació del projecte, la reposició de serveis afectats que ens veiem obligats a modificar, els accessos necessaris i totes les obres denominades complementàries.

L'estudi dels costos de les diverses unitats d'obra que comporta el projecte necessita unes bases de justificació de preus que alguns projectistes prefereixen incloure en la Memòria (afirma Piquer, 1986) i que consisteixen fonamentalment en la determinació del cost de la mà d'obra segons la seva classificació dins de la legislació o preus de mercat dels diversos països (peó, especialista, oficial, encarregat, etc.), el cost en origen dels materials de construcció a emprar, el cost del transport d'aquests materials segons els seus centres de producció i, finalment, els costos de la maquinària i altres mitjans auxiliars per a la posada en obra, de manera que puguin transformar aquells materials en part de les construccions projectades. El càlcul dels rendiments personals i materials serà fonamental per a l'estimació de tots els conceptes esmentats.

La determinació dels costos permet establir un llistat de preus unitaris que aplicats a les diferents unitats d'obra, una vegada efectuada el seu mesurament, ens proporcionaran els pressupostos cercats.

Per al càlcul dels mesuraments d'un projecte s'han d'utilitzar els plànols dibuixats i les definicions gràfiques dels elements dissenyats. El projectista combinarà adequadament aquests mitjans indispensables amb sentit comú i bon criteri. En primer lloc, ha de determinar els errors admissibles per a cada unitat d'obra per tal d'establir el mètode de càlcul algebraico-geomètric i l'escala precisa del pla corresponent que li permeti la seva aplicació. Tot seguit decidirà en cada cas el sistema a aplicar i plantejarà el procediment a emprar. Adoptarà finalment els criteris que li permetin respectar els errors admesos tenint en compte la màxima senzillesa de càlcul possible.

1.8.5. Els plànols

Gómez-Senent (1997) defineix els plànols com l'expressió gràfica del projecte i comprèn els dibuixos, esquemes, figures i perspectives necessaris per a arribar a una comprensió visual del conjunt. El dibuix és el que realment fa possible el projecte, en ell estan implícits els resultats dels càlculs, les hipòtesis emprades, les estimacions, les comprovacions i els objectius marcats.

Segons Cos (1995) els plànols són els documents més utilitzats dels que constitueixen el projecte i per això han de ser suficients, complets i concisos, és a dir, han d'incloure tota la informació necessària per a executar l'obra objecte del projecte en la forma més concreta possible i sense donar informació inútil o innecessària

“Els plànols poden ser generals o de detall, i tant per a l'execució d'obra en camp com per a aquells elements, equips i conjunts prefabricats en taller. El seu nombre no s'ha de prefixar i en farà falta desenvolupar tants com siguin necessaris, tenint en compte sempre que, en la pràctica, és l'únic document que s'utilitza a l'obra durant el període de construcció ” (Cos, 1995).

Els plànols han de normalitzar-se d'acord amb les normes UNE, tant en dimensions, fugint dels formats grans i poc manejables, com en les escales utilitzades, i la distribució i realització dels dibuixos sobre ells s'ha de fer d'acord amb les normes del dibuix tècnic.

Piquer (1986) ressalta que:

Els plànols són la representació gràfica i exhaustiva de tots els elements que planteja un projecte.

Els plànols constitueixen la geometria plana de les obres projectades de manera que les defineixi completament en les seves tres dimensions.

Els plànols mostren cotes, dimensions lineals, superficials i volumètriques de totes les construccions i accions que comporten els treballs desenvolupats pel projectista.

Aquest mateix autor assevera que “els plànols defineixen les obres a desenvolupar pel constructor i componen el document del projecte que més circula a peu d'obra. La superabundància de cotes i dades en els plànols és aconsellable. En variar la finalitat d'un plànol o la seva escala dins del projecte, és recomanable repetir algunes cotes per tal de defugir qualsevol error o omissió que s'hagi pogut fer en un altre plànol o lloc. És important que el projecte disposi de mitjans que permetin resoldre les discrepàncies que en els seus continguts es puguin produir i el ser repetitiu en els plànols és un ressort valuós amb aquesta finalitat”.

1.9. Conclusions del capítol

Al no existir una definició generalitzada de projecte es proposa la següent:

“Conjunt de documents explicatius que té com a objecte la definició exacta de les característiques d'un producte, obra, instal·lació o servei perquè es pugui construir”.

Malgrat de les diferències entre projectes i de les diferents formes de treballar entre els enginyers projectistes, hi ha un conjunt d'activitats i estructures en un projecte que, en major o menor mesura, sempre es duen a terme i són comuns a tot projecte. L'estructura tradicional dels documents d'un projecte són: Memòria, Plec de Condicions, Pressupost i plànols.

1.10. Lectura complementària: La Norma UNE 157001 “Criteris generals per a l'elaboració de projectes”

El creixent nombre de projectes, destinats a la materialització del seu objecte, o a la seva autorització o registre administratiu, porta cada vegada més a la necessitat d'establir una garantia, i això tant per al promotor del projecte, com per al responsable de la seva materialització, o les Administracions implicades i els usuaris finals, que aquell és adequat a l'ús al fet que està destinat.

La consecució d'aquesta garantia porta a l'acreditació d'entitats que, tenint entre els seus objectius donar una garantia de la qualitat dels projectes que visin, decideixin utilitzar aquesta norma per certificar que un projecte és conforme a ella.

1.10.1. Objecte i camp d'aplicació

Aquesta norma té per objecte establir les consideracions generals que permetin precisar les característiques que han de satisfer els projectes de productes, obres i edificis (excloses habitatges), instal·lacions (incloses; instal·lacions d'habitatges), serveis o programari (suport lògic), perquè siguin conformes per fi al fet que estan destinats.

No és objecte d'aquesta norma determinar els mètodes i processos específics d'elaboració del Projecte ni la materialització del seu objecte, aspectes que poden estar contemplats en unes altres; normes.

El major o menor desenvolupament dels aspectes indicats en aquesta Norma dependrà del tipus de Projecte que es tracti i de la seva destinació, que vindran determinats en les diferents normes que puguin complementar a aquesta.

1.10.2. Normes para consulta

UNE-EN ISO 9000 -Sistemes de Gestió de la qualitat. Fonaments i vocabulari.

UNE 1027 -Dibuixos tècnics. Plegat de plànols.

UNE 1032 -Dibuixos tècnics. Principis generals de representació.

UNE 1035 -Dibuixos tècnics. Quadre de retolació.

UNE 1039 -Dibuixos tècnics. Acotació. Principis generals, definicions, mètodes d'execució i indicacions especials.

UNE 1089-1 -Principis generals per a la creació de símbols gràfics. Part 1: Símbols gràfics col·locats sobre equips..

UNE 1089-2 -Principis generals per a la creació de símbols gràfics. Part 2: Símbols gràfics per utilitzar en la documentació tècnica de productes.

UNE 1135 -Dibuixos tècnics. Llista d'elements.

UNE 1166-1 -Documentació tècnica de productes. Vocabulari. Part: Termes relatius als dibuixos tècnics generalitats i tipus de dibuix.

UNE-EN ISO 3098-0 -Documentació tècnica de productes. Escriptura. Requisits generals. .

UNE-EN ISO 3098-2 -Documentació tècnica de producte. Escriptura. Part 2: Alfabet llatí, nombres i signes.

UNE-EN ISO 3098-3 -Documentació tècnica de producte. Escriptura. Part 3: Alfabet grec.

UNE-EN ISO 3098-4 -Documentació tècnica de producte. Escriptura. Part 4: Signe., diacrítics i particulars de l'alfabet llatí.

UNE-EN ISO 3098-5 -Documentació tècnica de productes. Escriptura. Part 5: Escriptura en disseny assistit per ordinador (DAO), de l'alfabet llatí, les xifres i els signes.

UNE-EN ISO 3098-6 -Documentació tècnica de producte. Escriptura. Part 6: Alfabet ciríl·lic.

UNE-EN ISO 5455 -Dibuixos tècnics. Escales.

UNE-EN ISO 5456-1 -Dibuixos, tècnics. Mètodes de projecció. Part 1: Sinopsi.

UNE-EN ISO 5456-2 -Dibuixos tècnics. Mètodes de projecció. Part 2: Representacions ortogràfiques.

UNE-EN ISO 5456-3 -Dibuixos tècnics. Mètodes de projecció. Part 3: Representacions axonomètriques. .

UNE-EN ISO 5457 -Documentació tècnica de producte. Formats i presentació dels elements gràfics de les fulles de dibuix.

UNE-EN ISO 6433 -Dibuixos tècnics. Referència dels elements .

UNE-EN ISO 10209-2 -Documentació tècnica de producte. Vocabulari. Part 2: Termes relacionats amb els mètodes de projecció.

UNE-EN ISO 11442-1 -Documentació tècnica de productes. Gestió de la informació tècnica assistida per ordinador. Part 1: Requisits de seguretat.

UNE-EN ISO 11442-2 -Documentació tècnica de productes. Gestió de la informació tècnica assistida per ordinador. Part 2: Documentació original.

UNE-EN ISO 11442-3 -Documentació tècnica de productes. Gestió de la informació tècnica assistida per ordinador. Part 3: Fases del procés de disseny de producte.

1.10.3. Definicions

Per al propòsit d'aquesta Norma s'apliquen les definicions donades en les Norma UNE-EN ISO 9000 juntament amb les següents (en el cas que alguna de les següents estigui en les normes anteriorment esmentades, preval la definició donada en aquesta Norma):

avantprojecte o projecte bàsic: Conjunt de documents, en suport físic, lògic o un altre, que defineix les característiques generals d'un producte, obra, instal·lació, servei o programari (suport lògic), sense entrar en el detall de les característiques de cadascun dels elements que es compon.

apartat: Dins dels documents d'un Projecte, rebrà el nom d'apartat aquell que vingui precedit per un nombre que, segons el sistema de numeració utilitzat, és de segon o major nivell.

autor: És la persona legalment responsable del contingut total o parcial del Projecte.

capítol: Dins dels documents d'un Projecte, rebrà el nom de capítol aquell que vingui precedit per un nombre que, segons el sistema de numeració utilitzat, és de primer nivell.

dada de partida: Qualsevol quantitat, magnitud, característica, relació, paràmetre, criteri, hipòtesi o requisit emprat en els documents tècnics del Projecte, extern a ell i el coneixement del qual i aplicació és necessari i obligatori per al desenvolupament del Projecte.

document: Informació registrada que pot considerar-se com una unitat en un procés de documentació.

document bàsic: Qualsevol dels documents principals que constitueixen un Projecte. En el cas més general seran: índex General, Memòria, Annexos, Plànols, Plec de Condicions, Estat de Mesuraments, Pressupost i, quan escaigui, Estudis amb Entitat Pròpia.

document unitari: Cadascun dels documents en què pot descompondre's un document bàsic.

estudis previs: Recerques i anàlisis preliminars necessàries per establir les diferents alternatives de Projecte que permetin un ulterior desenvolupament.

nombre o codi d'Identificació del document: Conjunt de caràcters alfanumèrics que identifiquen un document. Existirà una correspondència unívoca entre el codi i el document corresponent de manera que no pugui haver-hi en un mateix Projecte altre document que tingui el mateix codi.

nombre o codi d'identificació del Projecte: Conjunt de caràcters alfanumèrics que identifiquen un Projecte. Existirà una correspondència unívoca entre el codi i el Projecte corresponent de manera que no pugui haver-hi en una mateixa entitat un altre Projecte que dugui el mateix codi.

projecte: Vegeu Projecte executiu o constructiu.

projecte administratiu: Document que forma part o que es constitueix a partir del contingut d'un Projecte, i l'objecte del qual és justificar els aspectes legals per obtenir l'autorització o registre per part de l'Administració, d'un producte, obra, instal·lació, servei o programari (suport lògic).

projecte executiu o constructiu: Conjunt de documents, models o maqueta, en suport físic, lògic o qualsevol altre, que té com a objecte la definició i la valoració de les característiques d'un producte, obra, instal·lació, servei o programari (suport lògic), que es requereixen en funció de la seva fi o destinació. Els projectes hauran d'estar desenvolupats en forma concisa, concreta i amb suficient amplitud perquè quedin determinats tots els aspectes que interessin al destinatari del mateix, de tal forma que qui hagi de desenvolupar-ho o materialitzar-ho pugui fer-ho sense necessitat de sol·licitar a l'autor aclariments, sense les quals no sigui possible la seva interpretació.

projecte tècnic administratiu: Vegeu Projecte administratiu.

1.10.4. Requisits generals

1.10.4.1. Títol

Tot Projecte ha de tenir un títol que ha d'expressar de forma clara i inequívoca el producte, obra, instal·lació, servei o programari (suport lògic) objecte del mateix.

1.10.4.2. Documents

El Projecte constarà dels següents documents bàsics: Índex General, Memòria, Annexos, Plànols, Plec de Condicions, Estat de Mesuraments, Pressupost i, quan escaigui, Estudis amb Entitat Pròpia, presentats en l'ordre indicat.

Aquests documents bàsics podran estar agrupats en diferents volums o en un només. Depenent del tipus de Projecte, serà o no necessari incloure la totalitat dels mateixos.

En la portada de cadascun dels volums i a la primera pàgina de cadascun dels documents bàsics constarà:

- nombre del volum;
- títol del Projecte;
- tipus de document unitari ("índex general", "Memòria", "Annexos", "Plànols", "Plec de condicions", "Estat de Mesuraments", "Pressupost" o "Estudis amb entitat pròpia");
- organisme o client pel qual es redacta el Projecte i
- la identificació i les dades professionals de cadascun dels autors del Projecte;
- i, quan correspongui, els de la persona jurídica que ha rebut l'encàrrec de la seva elaboració.

Cadascun d'aquests documents bàsics es descompondrà en documents unitaris, desenvolupats normalment per un o diversos professionals. A aquests documents unitaris se'ls denominarà d'ara endavant documents.

Cadascuna de les pàgines dels documents bàsics i cadascun dels plànols contindrà la següent informació:

- Número de pàgina o de plànol.
- Títol del Projecte o Número o codi d'identificació del Projecte.

- Títol del document bàsic al que pertany.
- Número o codi d'identificació del document.
- Número d'edició i, si escau, data d'aprovació.

Tots els documents han de tenir una presentació acurada, neta i ordenada. Estaran estructurats en forma de capítols i apartats, que es numeraran d'acord amb l'indicat en la Norma UNE 50132.

El Projecte haurà d'estar redactat de manera que pugui ser interpretat correctament per persones diferents dels seus autors. Es requerirà un llenguatge clar, precís, lliure de vaguetats i termes ambigus, coherent amb la terminologia emprada en els diferents capítols i apartats dels diferents documents del Projecte i amb una mínima qualitat literària. La primera vegada que s'utilitzi un acrònim o abreviatura en el text es presentarà, entre parèntesi, darrere de la paraula o text complet al que en endavant reemplaçarà. L'ús del temps futur indicarà requisits obligatoris. El suggeriment o proposta "no obligatòria" s'expressaran mitjançant la utilització del temps condicional o subjuntiu. *(Nota de l'autor: Malgrat que aquesta norma ho permet, els suggeriments o propostes en un projecte s'han d'evitar).*

Quan escaigui indicar-ho es consideraran els requisits relacionats amb la propietat intel·lectual del Projecte considerant els relacionats amb l'autor o amb la competència dels col·legis professionals d'acord, si escau, amb la legislació vigent.

1.10.5. Índex general

L'Índex General constitueix un dels documents bàsics del Projecte.

Té com a missió la localització fàcil dels diferents continguts del Projecte.

L'Índex General contindrà tots i cadascun dels Índexs dels diferents documents bàsics del Projecte.

1.10.6. Memòria

La Memòria és un dels documents bàsics que constitueixen el Projecte i assumeix la funció fonamental de nexa d'unió entre tots ells.

Té com missió justificar les solucions adoptades i, conjuntament amb els plànols i plec de condicions, descriure de forma unívoca l'objecte del Projecte.

La Memòria haurà de ser clarament comprensible, no només per professionals especialistes sinó per tercers, en particular pel client, especialment pel que fa als objectius del Projecte, les alternatives estudiades, els seus avantatges i inconvenients, i les raons que han conduït a la solució triada.

1.10.6.1. Contingut

En els punts següents s'indica la numeració, títol i contingut dels capítols i apartats en els quals es descompondrà la Memòria del Projecte segons aquesta norma:

o Fulls d'identificació

- Un primer full en el qual figurarà:

El títol del Projecte i el seu codi identificador. En el cas en què l'objecte de Projecte contempli un emplaçament geogràfic concret, es definirà aquest emplaçament i, si escau, les seves coordenades UTM (Universal Transverse Mercator).

Raó social de la persona física o jurídica que ha encarregat el Projecte i la seva C.I.F., nom i cognoms del seu representant legal i el seu DNL, adreça professional, telèfon, fax, correu electrònic i qualsevol altre identificador professional que pugui aparèixer o existir, excepte aquells la publicitat del qual no sigui legalment procedent.

Nom i cognoms, titulació, col·legi al fet que pertany, nombre de Col·legiat, DNI., adreça professional, telèfon, fax, correu electrònic i qualsevol altre identificador professional que pugui aparèixer o existir, excepte aquells la publicitat del qual no sigui legalment procedent, de cadascun dels autors del Projecte, i dels responsables de la seva verificació, revisió i validació.

Raó social de l'entitat o persona jurídica que ha rebut l'encàrrec d'elaborar el Projecte a...; i com el seu CIF, adreça, telèfon, fax, correu electrònic i qualsevol altre identificador professional que pugui aparèixer o existir, excepte aquells la publicitat del qual no sigui legalment procedent.

Data i signatura dels anteriorment esmentats.

0 Full índex de la Memòria.

Aquest índex farà referència a cadascun dels documents, als seus capítols i apartats, que componen la Memòria, amb la finalitat de facilitar la seva utilització.

1 Objecte

En aquest Capítol de la Memòria s'indicarà l'objectiu del Projecte y la seva justificació.

2 Abast

En aquest capítol de la Memòria s'indicarà l'àmbit d'aplicació del Projecte.

3 Antecedents

En aquest capítol de la Memòria s'enumeraran tots aquells aspectes necessaris per a la comprensió de les alternatives estudiades, i la solució final adoptada.

4 Normes i referències

En aquest capítol de la Memòria es relacionaran només els documents citats als diferents apartats de la mateixa.

4.1 Disposicions legals i normes aplicades

En aquest apartat es contemplarà el conjunt de disposicions legals (lleis, reglaments, ordenança. etc.) i les normes de no obligat compliment que s'han tingut en compte per a la realització del Projecte.

4.2 Bibliografia

En aquest apartat es contemplarà el conjunt de llibres, revistes o altres textos que l'autor consideri d'interès per justificar les solucions adoptades en el Projecte

4.3 Programes de càlcul

En aquest apartat es contemplarà la relació de programes, models o altres eines utilitzades; per desenvolupar els diversos càlculs del Projecte.

4.4 Pla de gestió de la qualitat aplicat durant la redacció del Projecte

En aquest apartat s'enunciaran els processos específics utilitzats per assegurar la qualitat durant la realització del Projecte.

4.5 Altres referències

En aquest apartat s'inclouran aquelles referències; que, no estant relacionades; als apartats anteriors, es considerin d'interès per a la comprensió i materialització del Projecte.

5 Definicions i abreviatures

En aquest capítol de la Memòria es relacionaran totes les; definicions, abreviatures, etc. que s'han utilitzat i el seu significat.

6 Requisits de disseny

En e aquest capítol de la Memòria es descriuran les bases i dades de partida establerts per:

- el client, i
- els que es deriven de:
 - la legislació, reglamentació i normativa aplicables;
 - l'emplaçament, i el seu entorn soci-econòmic i ambiental;
 - els estudis realitzats encaminats a la definició de la solució adoptada;
 - els interfícies amb altres sistemes, elements externs al Projecte o uns altres que condicionen les solucions tècniques del mateix.

7 Anàlisis de solucions

En aquest capítol de la Memòria s'indicaran les diferents alternatives estudiades, quins camins s'han seguit per arribar a elles, avantatges i inconvenients de cadascuna i quin és la solució finalment triada i la seva justificació.

8 Resultats finals

En aquest capítol de la Memòria es descriurà el producte, obra, instal·lació, servei o programari (suport lògic) segons la solució triada, indicant quins són les seves característiques definitòries i fent referència als plànols i altres elements del Projecte que ho defineixen.

9 Planificació

En aquest capítol de la Memòria, i en relació al procés de materialització de l'objecte del Projecte, es definiran les diferents etapes, metes o fites a aconseguir, terminis de lliurament i cronograma o gràfics de programació corresponents.

10 Ordre de prioritat entre els documents bàsics

En aquest capítol de la Memòria l'autor del Projecte, enfront de possibles discrepàncies, haurà d'establir l'ordre de prioritat dels documents bàsics del Projecte.

Si no s'especifica, l'ordre de prioritat serà el següent:

- 1 Plànols
- 2 Plec de Condicions
- 3 Pressupost
- 4 Memòria.

1.10.7. Annexos

Els annexos constitueixen un dels documents bàsics del Projecte.

El document bàsic Annexos s'iniciarà amb un índex que farà referència a cadascun dels documents, als seus capítols i apartats que els componen, amb la finalitat de facilitar la seva utilització.

Està format pels documents que desenvolupen, justifiquen o aclareixen apartats específics de la memòria o altres documents bàsics del Projecte. Aquest document contindrà els annexos necessaris (segons com pertocarà en cada cas) corresponents a:

7.2.1 Documentació de partida. Aquest annex inclourà aquells documents que s'han tingut en compte per establir els requisits de disseny.

7.2.2 Càlculs. Aquest annex té com a missió justificar les solucions adoptades i, conjuntament amb els Plànols i el Plec de Condicions, descriure de forma unívoca l'objecte del Projecte.

Contindrà les hipòtesis de partida, els criteris i procediments de càlcul, així com els resultats finals base del dimensionament o comprovació dels diferents elements que constitueixen l'objecte del Projecte.

7.2.3 Annexos d'aplicació en l'àmbit del Projecte, diferents dels indicats en el capítol “Estudis amb Entitat Pròpia” d'aquesta Norma, tals com:

- Seguretat,
- Medi ambient.
- Emplaçament del Projecte, Geotècnics, Hidràulics, Hidrològics, Pluviomètrics, etc.
- Altres,

7.2.4 Altres documents que justifiquin i aclareixin conceptes expressats en el Projecte

Es podran incloure:

- Catàlegs dels elements constitutius de l'objecte del Projecte.
- Llistats.
- Informació en suports lògics, magnètics, òptics o uns altres.
- Maquetes o models.
- Altres documents que es jutgin necessaris

1.10.8. Plànols

Els Plànols constitueixen un dels documents bàsics del Projecte i són essencials per a la seva materialització.

Tenen com a missió, juntament amb la Memòria, definir de forma unívoca l'objecte del Projecte.

El document que conté els plànols s'iniciarà amb un Índex que farà referència a cadascun d'ells, indicant la seva ubicació, amb la finalitat de facilitar la seva utilització.

Contindran la informació gràfica, alfanumèrica, de codis i d'escala, necessària per a la seva comprensió.

Hauran d'incloure un caixetí amb la informació de cadascun dels plànols:

- Número de plànol.
- Títol del Projecte o Número o codi d'identificació del Projecte.
- Títol del document bàsic al que pertany.
- Número o codi d'identificació del document.
- Nombre d'edició i, si escau, data d'aprovació.

Els plànols i la documentació tècnica, quant a principis generals de representació, caixetins,

indicacions, escriptura, retolació, acotació, símbols gràfics, plegat, llistes d'elements, escales, mètodes de projecció, formats i presentació dels elements gràfics i gestió de la informació tècnica assistida per ordinador, tindran en compte, excepte indicació en contra de l'autor del projecte, l'indicat en les Normes.

UNE 1027, UNE 1032, UNE 1035, UNE 1039, UNE 1089-1, UNE 1089-2, UNE 1135, UNE 1166-1, UNE-EN ISO 30980, UNE-EN ISO 3098-2, UNE-EN ISO 3098-3, UNE-EN ISO 3098-4, UNE-EN ISO 3098-5, UNE-EN ISO 3098-6, UNE-EN ISO 5455, UNE-EN ISO 5456-1, UNE-EN ISO 5456-2, UNE-EN ISO 5456-3, UNE-EN ISO 5457, UNE-EN ISO 6433, UNE-EN ISO 10209-2, UNE-EN ISO 11442, UNE-EN ISO 11442-2, UNE-EN ISO 11442-3, UNE-EN ISO 11442-4, UNE-EN ISO 81714-1.

1.10.9. Plec de condicions

El Plec de Condicions constitueix un dels documents bàsics del Projecte.

Té com a missió establir les condicions tècniques, econòmiques, administratives i legals perquè l'objecte del Projecte pugui materialitzar-se en les condicions especificades, evitant possibles interpretacions diferents de les desitjades.

El Plec de Condicions s'iniciarà amb un índex que farà referència a cadascun dels documents, als seus capítols i apartats que els componen, amb la finalitat de facilitar la seva utilització.

Contindrà:

a) Les especificacions dels materials i elements constitutius de l'objecte del Projecte, incloent:

-Un llistat complet dels mateixos.

-Les qualitats mínimes; a exigir per a cadascun dels elements constitutius del Projecte, indicant la norma (si existeix) que contempli el material sol·licitat.

-Les proves; i assajos al fet que han de sotmetre's, especificant:

-La norma segons la qual es realitzaran.

-Les condicions de realització.

-Els resultats mínims a obtenir.

b) La reglamentació i la normativa aplicables incloent les recomanacions o normes de no obligat compliment que, sense ser preceptives, es consideren de necessària aplicació al Projecte a criteri de l'autor.

c) Aspectes del contracte que es refereixin directament al Projecte i que poguessin afectar al seu objecte, ja sigui:

-En la seva fase de materialització.

-En la seva fase de funcionament.

Hauran d'incloure:

- Documents base per a la contractació de la seva materialització. Els treballs a realitzar quedaran definits en:

-Els Plànols.

-L'Estat de Mesuraments.

-La Memòria.

-Les Especificacions esmentades a l'apartat a).

- Limitacions en els subministraments, que especifiquin clarament on

comença i on acaba la responsabilitat del subministrament i muntatge.

- Criteris de mesurament i abonament.
- Criteris per a les modificacions al Projecte original, especificant el procediment a seguir per a les mateixes, la seva acceptació i com han de quedar reflectides en la documentació final.
- Proves i assajos, especificant quins i en quines condicions han de sotmetre's els subministraments segons l'indicat a l'apartat a).
- Garantia dels subministraments, indicant l'abast, durada i limitacions.
- Garantia de funcionament, indicant l'abast, durada i limitacions.

1.10.10. Estat de mesuraments

L'Estat de Mesuraments constitueix un dels documents bàsics del Projecte.

Té com a missió definir i determinar les unitats de cada partida o unitat d'obra que configuren la totalitat del producte, obra, instal·lació, servei o programari (suport lògic) objecte del Projecte.

Ha d'incloure el nombre d'unitats i definir les característiques, models, tipus i dimensions de cada partida d'obra o element de l'objecte del Projecte.

Preferentment s'utilitzarà el sistema internacional d'unitats conforme a la Norma UNE 82100 (parts 0 a 13).

S'utilitzarà el concepte de partida alçada en aquelles unitats d'obra en què no sigui possible desglossar, en forma raonable, el detall de les mateixa..

L'Estat de Mesuraments s'iniciarà amb un índex que farà referència a cadascun dels documents, als seus capítols i apartats que els componen, amb la finalitat de facilitar la seva utilització.

Contindrà un llistat complet de les partides d'obra que configuren la totalitat del Projecte.

Se subdividirà en diferents apartats o subapartats, corresponents a les parts més significatives de l'objecte del Projecte.

Servirà de base per a la realització del Pressupost.

1.10.11. Pressupost

El Pressupost constitueix un dels documents bàsics del Projecte.

Té com a missió determinar el cost econòmic de l'objecte del Projecte.

Es basarà en l'Estat de mesuraments i seguirà la seva mateixa ordenació.

El Pressupost s'iniciarà amb un índex que farà referència a cadascun dels documents, als seus capítols i apartats que el componen amb la finalitat de facilitar la seva utilització.

El Pressupost contindrà:

-Un quadre de preus unitaris de materials, mà d'obra i elements auxiliars que componen les partides; o unitats d'obra.

-Un quadre de preus unitaris de les; unitats d'obra, d'acord amb l'Estat de Mesuraments i amb la descomposició corresponent de materials, mà d'obra i elements auxiliars.

-El pressupost pròpiament dit que contindrà la valoració econòmica global, desglossada i ordenada segons l'Estat de mesuraments.

El Pressupost establirà l'abast dels preus, indicant clarament si inclouen o no conceptes tals com:

- despeses generals i benefici industrial;
- impostos, taxes i altres contribucions;
- assegurances;
- costos de certificació i visat;
- permisos i llicències; i
- qualsevol altre concepte que influeixi en el cost final de materialització de l'objecte del Projecte.

1.10.12. Estudis amb entitat pròpia

Els Estudis amb Entitat Pròpia constitueixen un dels documents bàsics del Projecte.

Tenen com a missió incloure els documents requerits per exigències legals.

El document bàsic Estudis amb Entitat Pròpia s'iniciarà amb un índex que farà referència a cadascun dels documents, als seus capítols i apartats que els componen, amb la finalitat de facilitar la seva utilització.

Aquest document bàsic contindrà tots aquells estudis que hagin d'incloure's en el Projecte per exigències legals.

Comprendran, entre uns altres i sense caràcter limitador, els relatius a:

- Prevenió de Riscos Laborals.
- Impacte Ambiental.

1.11. Lectura complementària: Elaboració de materials escrits

El professional sovint necessita redactar i elaborar materials de suport per a la seva activitat docent i de recerca: apunts, problemes, pràctiques, etc. Generalment, aquesta feina es fa mitjançant processadors de textos i programes d'edició.

Amb la finalitat que el lector assoleixi o millori les seves habilitats per a una presentació correcta de materials escrits recollim una sèrie de recomanacions pel que fa a la presentació, l'edició i l'estructuració de la informació. Aquestes recomanacions milloren la qualitat visual i faciliten la consulta i, alhora, permeten fer el text més entenedor.

El contingut d'aquest apartat és un extracte de la "Guia 3, lingüística pràctica. Disseny i elaboració de materials docents" del Servei de Llengües i Terminologia de la Universitat Politècnica de Catalunya. Recomanem al lector que vulgui ampliar els seus coneixements consulti directament aquesta obra.

1.11.1. Compaginació

En aquest apartat es fan algunes indicacions per facilitar al lector l'elaboració dels materials docents i de recerca des d'un punt de vista gràfic, és a dir, perquè la presentació mantingui una coherència visual, alhora que afavoreixi la llegibilitat i la comprensió.

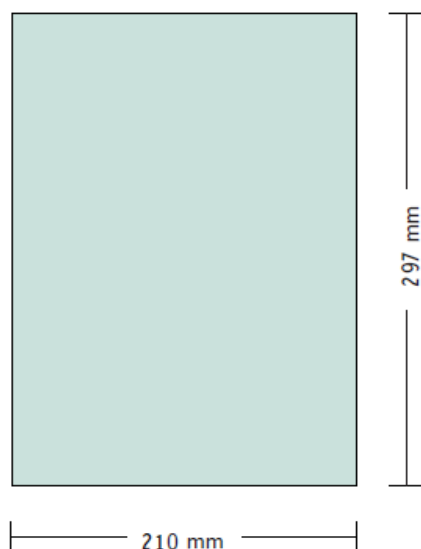
Tot i que sols són recomanacions estilístiques, els models tradicionals en què es basen tenen en compte tots els aspectes relacionats amb la lectura i la comprensió del text.

A més, com que els materials habitualment s'elaboren mitjançant programes informàtics, les indicacions s'han adequat als criteris generals d'autoedició i als programes més utilitzats.

Així mateix, s'ha tingut en compte que es puguin aplicar a l'edició amb mitjans reprogràfics o en una impremta, atès que una presentació correcta de l'original facilita les operacions que es duren a terme en les fases posteriors.

1.11.2. Paper

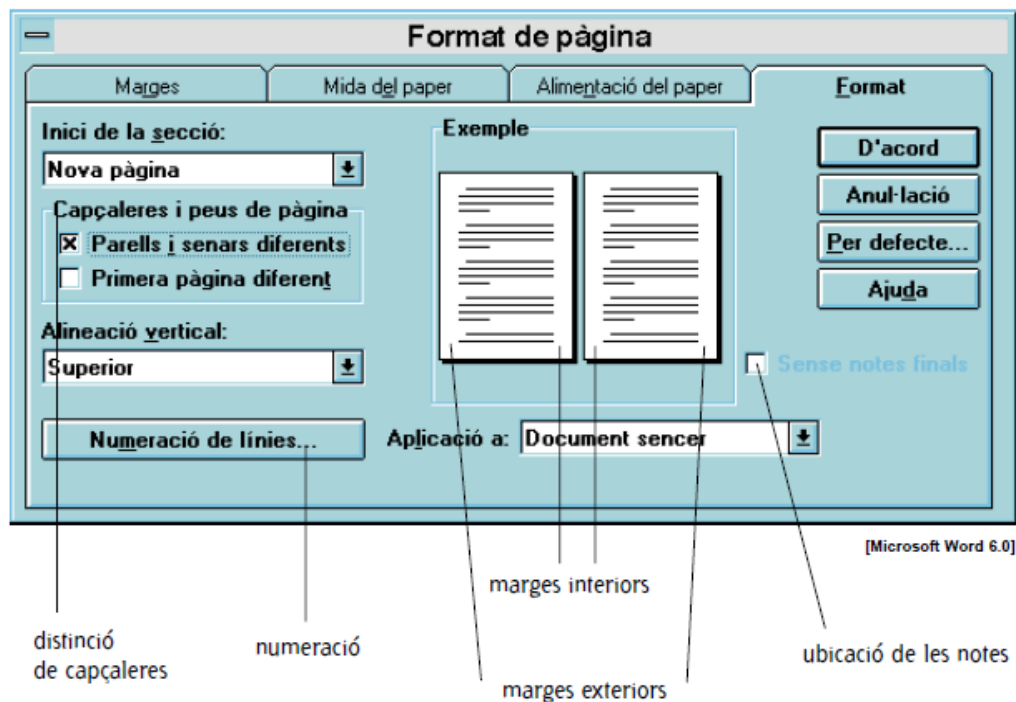
Cal utilitzar paper mida A4 vertical (210 x 297 mm), el qual, a més de ser l'estàndard més generalitzat, és el format predeterminat de la majoria de processadors de textos.



1.11.3. Redacció per una cara o dues

És important decidir des del primer moment si el document final es presentarà redactat per una cara o per les dues, ja que afecta diverses decisions com ara els marges, la ubicació de la numeració o la

plantilla de document que hem de seleccionar al nostre processador de textos. En el quadre següent exemplifiquem els ítems que afecten aquesta decisió en un dels programes de processament de textos més usats.

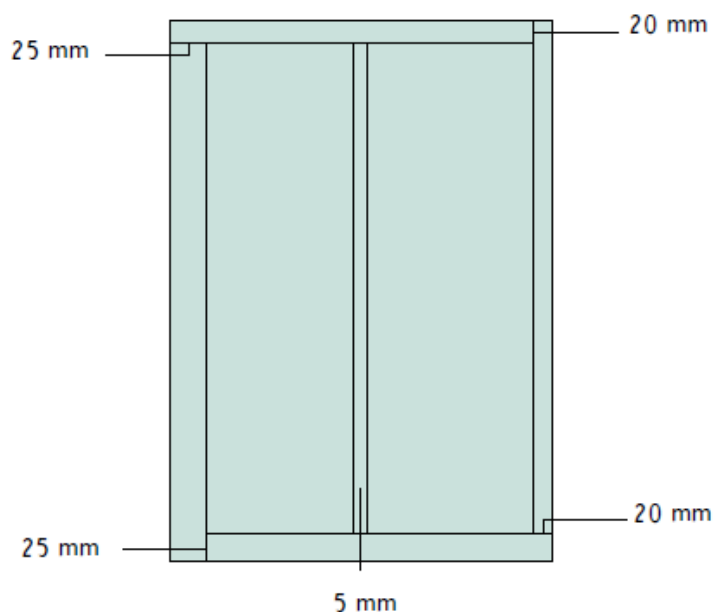


1.11.4. Marges

Els marges que recomanem per a un DIN A4 són els següents:

- Superior: 20 mm
- Inferior: 25 mm
- Esquerre (exterior si és a dues cares): 25 mm
- Dret (interior si és a dues cares): 20 mm

Excepcionalment, ens podem veure en la necessitat de compaginar un document amb columnes; en aquest cas heu de mantenir els mateixos marges, elaborar el document amb dues columnes i deixar un espai entre columna i columna (corondell) de 5 mm.



1.11.5. Tipografia

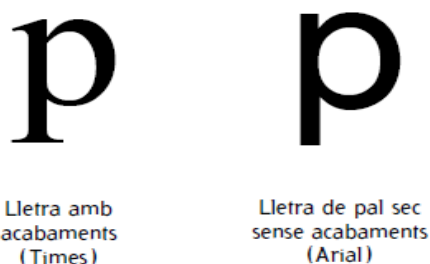
Dins aquest apartat us donarem recomanacions per aconseguir un bon ús del tipus de lletra i de tots els elements que s'hi relacionen: interlineat, estils, llegibilitat, etc.

1.11.5.1. Tipus de lletra

Usarem dos tipus fonamentals de lletra:

Per als títols d'una certa entitat (capítol, apartat) utilitzarem una família de lletra de pal sec, com ara l'Ariel o l'Helvètica ; com que aquesta última no està tan difosa com la primera, us aconsellem que useu l'Ariel perquè s'hi assembla molt.

Per als títols menors (subapartats) i el text en general farem servir una lletra romana –com ara la Times–, la qual, gràcies als acabaments que conté, facilita la lectura; la seva missió és fer un text llegible i atractiu, però sense cridar massa l'atenció, cosa que ens distrauria.



Aquests dos tipus de lletra són absolutament estàndards i no tindreu cap dificultat per trobar-los al vostre ordinador, ja que formen part del catàleg de lletres TrueType, els quals, alhora, poden imprimir-se en qualsevol tipus d'impressora. Si la impressió final es fa amb mitjans externs (reprografia, impremta), aquest tipus de lletra –com també els PostScript– són d'ús normal en el món de les arts gràfiques.

Pel que fa a la dimensió d'aquestes lletres –el que normalment s'anomena cos–, tot seguit us proposem una escala distribuïda segons els nivells d'informació.

Exemple del tipus de lletra que es pot utilitzar per a cada nivell d'informació:

Tipus de lletra que cal utilitzar per a cada nivell d'informació

Divisió	Lletra	Cos	Tractament	Exemple
Títol de l'obra	Arial	18	Negreta	Títol de l'obra
Capítol	Arial	14	Negreta	Capítol
Apartat	Arial	12	Negreta	Apartat
Subapartat 1	Times	11	Negreta	Subapartat 1
Subapartat 2	Times	11	Cursiva	<i>Subapartat 2</i>
Text principal	Times	11	Rodona	Text principal
Dedicatòria, lema, índex	Times	10	Rodona	Dedicatòria, lema, índex
Títol de taula o figura	Arial	9	Negreta	Títol de taula o figura
Encapçalament de taula	Times	9	Negreta	Encapçalament de taula
Text de taula o figura	Times	9	Rodona	Text de taula o figura
Pàgina de crèdits	Times	9	Rodona	Pàgina de crèdits
Nota a peu de pàgina	Times	8	Rodona	Nota a peu de pàgina

Cada lletra té unes característiques pròpies, pensades pel dissenyador que la va crear. Per tant, si no és estrictament necessari, convé que no modifiquem els paràmetres que trobem per defecte pel que fa a la lletra (interlletratge, inclinació de la cursiva, etc.), ja que podríem afectar negativament la bona lectura del document.

1.11.5.2. Interlineat

Pel que fa a la distància entre línies (interlineat), resulta especialment rellevant en el que s'anomena cos bàsic del document o text principal, ja que és l'element que ha de facilitar la lectura. Us recomanem utilitzar l'opció definida per defecte al vostre programa de processament de textos, que normalment serà el 120% del cos general del document. Així, si el text és redactat en cos 10, l'interlineat recomanable serà de 12, si el cos de lletra és 11, l'interlineat serà de 13, independentment del tipus de lletra que seleccionem.

Quant a la resta de nivells, normalment no trobarem expressions de dues línies en un títol de capítol o d'apartat. Tot i això, també és recomanable mantenir la proporció del 120% esmentada abans. Si trobem algun títol de capítol que s'hagi de compondre amb dues línies i veiem que és excessiu aquest increment del 120% (la qual cosa equivaldria a un interlineat de 21,6 per al cos 18), podem reduir una mica l'interlineat, però sempre respectant que la seva mida sigui una mica superior a la del cos de la lletra.

1.11.5.3. Majúscula i minúscula

Sempre cal utilitzar majúscula i minúscula per als títols; la negreta és prou distintiva i, a més, sempre costa més llegir un text fet únicament amb majúscula. Recordeu que les majúscules només s'han d'utilitzar en els casos en què és necessari, atès que si se n'abusa perden aquesta funció específica.

1.11.5.4. Estils

És important acostumar-se a utilitzar els estils a l'hora de confeccionar el document. Un estil conté una sèrie d'instruccions de format d'un paràgraf, les quals són aplicades automàticament tan sols seleccionant el nom de l'estil. Inicialment, aquestes opcions es reservaven per als programes de compaginació, però avui dia ja són d'ús normal en els processadors de textos més habituals,

Els estils són especialment importants a l'hora de crear documents llargs; usant estils no cal seleccionar i aplicar repetidament els atributs de format a cada paràgraf. Es pot canviar l'aparença de tot el document canviant ràpidament d'estil. Un estil recull el tipus de lletra, el cos i l'interlineat, l'alineació del paràgraf, les línies que ha de contenir com a mínim (vídues –la primera línia d'un paràgraf quan queda al final d'una pàgina– i òrfenes –l'última línia d'un paràgraf quan queda sola a la part superior de la pàgina–), fins i tot l'idioma, per poder aplicar-hi després el diccionari que hi ha incorporat al programa.

Els estils són fonamentals si hi ha diverses persones que treballen sobre el mateix document. D'aquesta manera, no cal que els diversos redactors es preocupin per memoritzar totes les especificacions tipogràfiques; només cal aplicar-hi l'estil corresponent i tindran garantida l'homogeneïtat del document. D'aquesta manera, no cal que els diversos redactors es preocupin per memoritzar totes les especificacions tipogràfiques; només cal aplicar-hi l'estil corresponent i tindran garantida l'homogeneïtat del document.

1.11.6. Numeració de les pàgines

El número de pàgina (anomenat foli en terminologia de les arts gràfiques) es col·loca generalment arran dels marges externs del text: folis senars a caixa del marge dret i parells a caixa del marge esquerre. La foliació es col·loca normalment amb la mateixa tipografia, el mateix cos i el mateix estil del text principal.

El tipus de foli més habitual és el numèric, en el qual només es fa constar el número de pàgina. En algun cas especial també s'utilitza el foli explicatiu o literari, el qual portaria, a més, un petit text que indica el nom del llibre, el del capítol, etc. Aquesta opció és útil si fem servir algun tipus d'encapçalament a cada pàgina del document.

Tot i això, també és molt correcta l'opció tradicional de col·locar la numeració a peu de pàgina, centrada i amb la mateixa tipografia que la resta del text. No ens ha de causar cap problema de compaginació, ja que els processadors de textos reserven un espai de la pàgina per a aquests elements. Recordem, igualment, que és important numerar totes les pàgines i correlativament per evitar qualsevol mena de confusió.

1.11.7. Tabuladors

Quan desenvolupeu la redacció del text i trobeu que cal crear un espai més llarg del que és habitual, no s'han de col·locar mai 2 espais seguits: sempre és millor utilitzar els tabuladors per ajustar elements que han de sortir separats (per exemple, els elements de les taules). Els programes de composició amplien o redueixen els espais entre paraules per encaixar el text dins l'amplada de la línia.

És més fàcil canviar l'amplada del sagnat d'un paràgraf amb el comandament corresponent que redefinir la tabulació. També poden fer-se canvis globals de sagnat sense afectar la tabulació (modificant els estils), si és possible des del mateix regle de tabulació.

1.11.8. Inici del paràgrafs

Es pot fer ús de la primera línia entrada dins el text: es fa per distingir un paràgraf de l'altre, però també s'usa el doble interlineat.

1.11.9. Finals de línia

Dins aquest apartat us donarem recomanacions referents als finals de línia: la composició general (justificació), la disposició de les paraules (partició de mots) i la disposició de les expressions (separació d'expressions).

1.11.9.1. Justificació de paràgrafs

Abans d'iniciar la redacció del document cal decidir el tipus de paràgraf que farem servir. Segons l'acabament de les línies hi ha dos tipus de composicions: la composició justificada –que fa que totes les

línies acabin igual– o la composició en bandera, és a dir, amb marges variables, deixant que les paraules determinin el finas conductors

Les línies de punts conductors són un conjunt de caràcters successius (normalment punts) que relacionen passatges de text separats per una columna. Normalment s'utilitzen als índexs, per traçar una línia d'unió entre el títol de l'apartat i el número de pàgina:

2.3.2. Enfocament.....	42
2.3.3. Deflexió.....	45
2.3.4. Pantalla i reticles	49

No s'han de teclejar els punts successius; normalment els processadors creen els punts com una de les opcions d'ompliment de tabulació. 1 de la línia. Per al tipus de materials que s'elaboren, normalment en formats tipus A4, us aconsellem que opteu per la primera, ja que hi ha prou espai perquè flueixi tot el text.

És millor no usar un salt de línia manual (pulsar la tecla de retorn) per acabar una línia que no sigui final de paràgraf. Això faria començar un paràgraf nou (que pot tenir característiques diferents del precedent segons el quadre d'estils).

En aquest tipus de composició cal evitar que coincideixin síl·labes, mots o quantitats iguals a final de línia en dues línies consecutives.

1.11.9.2.Partició de mots a final de línia

Pel que fa al paràgraf, el segon aspecte que cal decidir és si es parteixen les paraules a final de línia. Us recomanem que, com a norma general, no partiu els mots a final de línia.

Si escolliu aquesta opció o necessiteu partir mots, heu de tenir en compte que tots els programes parteixen automàticament les línies dins un paràgraf, segons uns algorismes propis per mitjà dels quals el sistema busca el punt més adequat per encaixar la línia. Segons un diccionari intern selecciona els punts de divisió per ordre de preferència.

Com que aquests programes no poden garantir una separació òptima, heu de tenir en compte unes quantes regles:

- No poden haver-hi més de tres línies dividides consecutives.
- Com a mínim han de quedar tres caràcters abans i després del guionet.
- Separeu només les paraules de cinc caràcters o més.
- Utilitzeu el punt de divisió preferent.
 - Partiu els mots compostos al final del primer mot (celobert).
 - Separeu els mots pel prefix (trans-oceànic).
 - Eviteu les combinacions malsonants (cul-pable).
 - Partiu els verbs que porten guionet després d'aquest (anem-hi).
- No separeu l'última línia d'un paràgraf.
- Manteniu en la mateixa línia els grups que són inseparables: diftongs, triftongs, dígrafs que representen un sol so, unitats consonàntiques i abreviacions.
- Vigileu que el programa segueixi les normes de divisió sil·làbica del català:
 - Separeu al final de la ratlla els grups de lletres següents: -rr-, -ss-, -sc-, -ix-, -tj-, -tg-, -tx-, -tz-, -l.l-. (oscil·laci., expres-si., horit-zontal).
 - No separeu els grups de lletres següents: -gu-, -qu-, -ll-, -ny-.
 - Destrieu els elements que integren un mot compost.

Com es pot veure, la divisió de paraules depèn molt de la qualitat del diccionari del processador; encara que aquests diccionaris són altament personalitzables per a l'usuari concret (permeten en molts casos l'ampliació i fins i tot la redefinició), requereixen una revisió bastant acurada del resultat final. Per tant, us reiterem la recomanació de text justificat i sense partició de paraules perquè, a part de ser el sistema més còmode, dóna sensació d'ordre i no dificulta la lectura.

1.11.9.3. Separació d'expressions a final de línia

Cal vigilar com queden separades les expressions a final de línia, ja que no són adequades les separacions de termes entre els quals hi ha dependència o complementarietat.

Així, no podem separar:

- Quantitat i magnitud (tant si és desplegada com si és expressada amb un símbol)
- Dates
- Noms propis
- Abreviacions
- Tractaments protocol·laris
- Correlacions numerals

Normalment la solució consistirà a baixar tot el bloc a la línia següent, tal com es pot veure en aquests exemples:

<p>La fatiga màxima de càrrega pot arribar als 440 kg/cm²</p> <p>La data d'entrada en vigor de la norma és el 20 de gener de 1995</p> <p>El nomenament del nou cap de la Secció, Joan Martínez ...</p> <p>La proposta no tenia l'aprovació de l'Excm. i Mgfc. Sr. Pere Serra, rector de la UPC</p> <p>Les beques de «la Caixa» van ser lliurades per SS. MM. els reis...</p> <p>L'escala d'una balança de ressort que llegeix de 0 a 142 N és de 10,2 cm de llargària.</p>	<p>La fatiga màxima de càrrega pot arribar als 440 kg/cm²</p> <p>La data d'entrada en vigor de la norma és el 20 de gener de 1995</p> <p>El nomenament del nou cap de la Secció, Joan Martínez ...</p> <p>La proposta no tenia l'aprovació de l'Excm. i Mgfc. Sr. Pere Serra, rector de la UPC</p> <p>Les beques de «la Caixa» van ser lliurades per SS. MM. els reis...</p> <p>L'escala d'una balança de ressort que llegeix de 0 a 142 N és de 10,2 cm de llargària.</p>
---	---

Exemples incorrectes

Exemples correctes

1.11.10. Línies de punts conductors

Les línies de punts conductors són un conjunt de caràcters successius (normalment punts) que relacionen passatges de text separats per una columna. Normalment s'utilitzen als índexs, per traçar una línia d'unió entre el títol de l'apartat i el número de pàgina:

2.3.2. Enfocament.....	42
2.3.3. Deflexió.....	45
2.3.4. Pantalla i reticles	49

No s'han de teclejar els punts successius; normalment els processadors creen els punts com una de les opcions d'ompliment de tabulació.

1.12. Bibliografia de l'obra completa

Aguado, A.; Casanova, I. (1997) “*Demolición y reutilización de estructuras de hormigón*”. Capítulo 1. (Publicación conjunta): Ed. Colegio de Ingenieros de caminos, Canales y Puertos.

Álvarez García, Isaías. (2006): “*Introducción a la Teoría de Proyectos. En Planificación y Desarrollo de Proyectos Sociales y Educativos*” (pp. 49-65): México: Limusa.

Aznar, A. (1993): “*Métodos de predicción en economía*”. Ed. Ariel Economía.

Chamorro, F. (2002): “*Apunts de l'assignatura: Dret d'empresa*”. ETSEIT. Terrassa.

Cos del Castillo, M. (1995) “*Teoría General del Proyecto. Dirección de proyectos/Project Management*”. Vol I y II Ed. Síntesis S.A

Estay, C.; Blasco, J. (1998): “*Los Sistemas de un Proyecto*”. Electronic Proceedings. IV International Congress of Project Engineering.

Gassó, S (2002): “*Apuntes de proyectos*”. Campus digital de la ETSEIT – Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrial de Terrassa. Terrassa.

Gómez-Senent, E. (1997): “*Introducción al proyecto*”. Universidad Politécnica de Valencia. Servicios de Publicaciones.

Gómez-Senent, E. (1992): “*Las fases del proyecto y su metodología*”. ETSEII, UPV, Valencia.

Govern espanyol (2010): “*Sobre el anteproyecto de ley de servicios profesionales*”. <http://www.aingoi.com/wp-content/uploads/2013/01/LSP.pdf>,

Heredia, R. de (1995): “*Dirección Integrada de Proyecto – DIP – Project Management*”. Ed. E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. (2ª edición, 1ª ed. en 1985).

IIE-UPCI (2012): “*Regulación de la profesión de ingeniero*”: Análisis, conclusiones y propuesta. Instituto de la ingeniería de España - Unión profesional de colegios de ingenieros. Madrid, agosto de 2012.

Malaret, Elisenda (1991): “*Régimen jurídico-administrativo de la reconversión industrial*”. Ed. Civitas - Escuela de Administración de Cataluña, Madrid.

Mestre, J.J., Aguado, A., Ormazabal, G. (2001): “*Propuesta de aplicación de la metodología del valor en la planificación estratégica de proyectos constructivos*”. Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports (ETSECCPB): Barcelona.

Moreu, Manuel (2012): “*Comunicado del presidente del instituto de la Ingeniería de España*”. http://www.iies.es/La-ley-de-servicios-profesionales-en-Espana_a2404.html (10 de Septiembre 2012).

Ortiz-Domènech, Jordi. (2002): “*Apunts d'Oficina Tècnica*”, Campus Digital de la EPSEVG – Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú.

OrtizDomènech, Jordi. (2003): “*Aplicación de los sistemas de información y comunicación en el sector de las pequeñas y medianas ingenierías de proyectos de instalaciones*”.– Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrial de Terrassa.

Ortiz-Domènech, Jordi. (2014): “*Introducció a la redacció i la direcció de projectes*”, Centre de Reprografia Ahlens S.L de Vilanova i la Geltrú.

Piquer Chanzá, Jose S. (1986) “*El proyecto en ingeniería y arquitectura. Estudio, planificación, desarrollo*” Ed. Ceac.

Ponjuán, G. (1998): “*Gestión de Información en las organizaciones*”: Principios, conceptos y aplicaciones. Chile, Impresos Universitaria.: 6-8.

Project Management Institute, PMI. (1996): “*A guide to the Project Management Body of Knowledge*”. Ed. PMI Publishing Division.

Serer, M. (2000): “*Gestión Integrada de Proyectos*”. Edicions UPC.

Tedeschi, Pablo (1969): “ *Proyecto de máquinas*”. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires.

Tornos Mas, Joan Perdigó Solà, J. (2004): “*El régimen jurídico de la intervención, control e inspección en materia de seguridad industrial de instalaciones, medio ambiente e inspección técnica de vehículos*”. Informe diciembre de 2004. Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Barcelona.

1.12.1. Normativa

Decreto 1998/1961, de 19 de octubre de 1961 aprueba las tarifas de Honorarios de los ingenieros en trabajos a particulares.

Decret 8/1992, de 20 de gener, de creació de les oficines de gestió unificada per a establiments industrials a les circumscripcions de Girona, Lleida i Tarragona

Decreto 291/1991, de 11 de diciembre, sobre instalaciones receptoras de gases combustibles

Decret 191/1990, de 30 de juliol, pel qual es crea l'Oficina de Gestió Unificada per a establiments industrials.

Decret 156/1991, de 17 de juny, pel qual es regula el procediment administratiu per a la instal·lació, l'ampliació i el trasllat d'indústries amb intervenció de les oficines de gestió unificada per a establiments industrials

Decret 8/1992, de 20 de gener, de creació de les oficines de gestió unificada per a establiments industrials a les circumscripcions de Girona, Lleida i Tarragona

Decreto 351/1987, por el cual se determinan los procedimientos administrativos aplicables a las instalaciones eléctricas

Decreto 322/1987, de 23 de septiembre, que desarrolla la Ley 22/1983 de Protección del Ambiente Atmosférico.

Decreto 348/1985, de 13 de diciembre, sobre funciones de inspección técnica, control y ensayo en el ámbito de la seguridad, la calidad y la normativa industrial.

Decreto 833/1975, de 6 de febrero que desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección de la contaminación atmosférica.

Decreto 2065/1974, de 30 de mayo, Texto Refundido de la Ley general de la Seguridad Social. Desarrollado por medio de la Orden ministerial de 6 de mayo de 1988.

Instrucción 7/2003 de 9 de septiembre, de la Dirección General de Energía y Minas de la Generalitat de Catalunya, sobre el procedimiento administrativo para la aplicación del Reglamento electrotécnico para baja tensión

Ley 6/2001 de Evaluación de Impacto Ambiental

Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación

Ley 3/1998, de 27 febrero, de la Intervención Integral de la Administración. Ambiental (LIIA):

Ley 34/1998, de 27 de octubre, del sector de los hidrocarburos

Ley 6/1996, de 18 de junio, que modifica la Ley 22/1983, de 21 de noviembre, de Protección del Ambiente Atmosférico

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales

Ley 30/1992, de 26 noviembre, de Régimen Jurídico de las Administración Públicas y del Procedimiento Administrativo Común (LRJPAC),

Ley 21/1992, de 16 de julio de 1992, de Industria

Llei 13/1989, de 14 de desembre, d'organització, procediment i règim jurídic de l'Administració de la Generalitat de Catalunya (articles 68 a 73):

Ley 10/1990, de 15 de junio, sobre Policía de l'espectacle, les activitats recreatives i els establiments públics. (DOGC 1308, de 22.06.1990),

Llei 13/1989, de 14 de desembre, d'organització, procediment i règim jurídic de l'Administració de la Generalitat de Catalunya (articles 68 a 73):

Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos 20/1986, de 29 de abril.

Ley de Aguas 29/1985, de 2 de agosto.

Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local, de 2 abril 1985.

Ley 22/1983, de 21 de noviembre, de Protección del Ambiente Atmosférico –modificada por la Ley 6/1996, de 18 de junio

Ley Orgánica 7/ 1980, de 5 julio, de Libertad Religiosa.

Ley del Suelo, aprobado el Texto refundido por el Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril.

Ley de Espacios Naturales Protegidos 15/1975, de 2 de mayo.

Ley 2/1974 de Colegios Profesionales

Ley de Minas 22/1973, de 21 de julio.

Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección de la contaminación atmosférica, desarrollada por el Decreto 833/1975, de 6 de febrero.

Reglamento de Servicios de las corporaciones Locales, de 17 junio de 1955.

Orden de 12 febrero 2001 de la Conselleria de industria y comercio de la Generalitat Valenciana, que modifica la Orden de 13 marzo 2000, de contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales

Orden de 3 de mayo de 1999, que regula la aplicación del RITE en Cataluña

Orden de 31 de mayo de 1999 de aplicación del Real Decreto 1314/1997.

Orden de 3 de mayo de 1999, de aplicación del RITE, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

Orden de 28 de marzo de 1996, sobre el procedimiento de actuación de las empresas instaladoras, de las entidades de inspección y control y de los titulares en las instalaciones de gases combustibles

Orden del DIE, de 28 de marzo de 1996 fija el procedimiento para la puesta en marcha y la ampliación o modificación de una instalación de gas con la intervención de una entidad de inspección y control.

Orden de 27 de marzo de 1990, por la cual se regula la aplicación en Catalunya del Reglamento de aparatos de presión.

Orden del DIE de 30 de diciembre de 1986, que regula la aplicación en Cataluña del Reglamento de aparatos de elevación y manutención.

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el cual se aprueba la ITC la MIE-AEM- 2.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, sobre la instalación y puesta en funcionamiento de ascensores.

Real Decreto 2200/1995 de desarrollo de la Ley de Industria de 1992

Real Decreto 1407/1987, de 13 de noviembre, de creación las entidades de inspección y control reglamentario

Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28junio, de Evaluación de Impacto Ambiental

Real Decreto Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes, administrativas, financieras, fiscales y laborales

Real Decreto 2816/1982, de 27 agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas

Real Decreto 2135/1980 de liberalización industrial, de 26 de septiembre, desarrollado por la Orden ministerial de 19 de diciembre de 1980.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. B.O.E. Nº 207 publicado el 29/8/2007.

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, RITE, aprobado por el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio

Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, RICSI aprobado por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, y modificado por el Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo

Reglamento de gases combustibles, Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre.

Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por el Real decreto 2291/1985

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, estaciones secundarias y centros de transformación, aprobado por el Real decreto 3275/1982, de 12 de noviembre

Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. Aprobado por Real Decreto 2816/1982, de 27 agosto.

Reglamento de aparatos de presión, aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, y modificado por el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo.

Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, y Reales Decretos 3484/1983 y 449/1988.

Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión aprobado por el decreto 3151/1968, de 28 de noviembre

Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 noviembre 1961, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 noviembre

Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales, aprobado por Decreto de 17 junio 1955.

Estatutos Generales de los Colegios Oficiales de Peritos e Ingenieros Técnicos, aprobados por RD. 331/ 79 de 11 de Enero.

Norma UNE 157001 "*Criterios generales para la elaboración de proyectos*" (2002).

Classificació catalana d'activitats econòmiques 1993 Revisió 1 (CCAE-93 Rev. 1)
Adaptació de la CNAE-93 Rev. 1.